

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta  
za *gradbeništvo*  
in *geodezijo*

Jamova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si



**Razpis tem diplomskih nalog**

**2015/2016**

**UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI**

**PROGRAM I. STOPNJE**

**GRADBENIŠTVO**

Ljubljana, oktober 2015

## **Katedra za mehaniko tekočin z laboratorijem (KMTe)**

Zahtevnost vseh nalog se ustrezno prilagodi znanju kandidata v zadnjem letniku 1. stopnje študija.

### **UPORABA POENOSTAVLJENIH PROGRAMOV ZA RAČUN VALOV VSLED PORUŠITEV PREGRAD**

(možnih je več tem)

Potrebno je opisati teoretične osnove in pripraviti navodila za uporabo poenostavljenih programov (CASTOR, SMPDBK in podobnih) za račun valov vsled porušitev pregrad. Potrebno je oceniti uporabnost programov na osnovi primerjave z računi nekaj porušitvenih valov, ki so bili izvršeni z uporabo popolnih St. Venantovih enačb.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Andrej Širca (IBE)**

### **RAČUN VALA VSLED MOREBITNE PORUŠITVE JEZOVNE ZGRADBE HIDROELEKTRARNE BREŽICE**

S pomočjo enodimenzijskih modelov HEC-RAS 4.1 in LAXDEL, ki uporabljata popolne St. Venantove enačbe, je potrebno preračunati porušitvene valove vsled morebitne porušitve jezovne zgradbe načrtovane HE Brežice. Upošteva se različne možnosti delnega in postopnega rušenja pregrade ter različno stanje pretoka Save ter napolnjenosti bazenov pred nastopom valov. Za tok po polavnih področjih zaradi kontroliranega razlivanja preko bočnih prelivov je potrebno uporabiti dvodimenzijski model PCFLOW2D, razvit na FGG. S simulacijami je potrebno izračunati pretoke, gladine in obseg poplavljenih območij ter analizirati posledice za naselja na obravnavanem odseku.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

### **RAČUN VALA VSLED MOREBITNE PORUŠITVE JEZOVNE ZGRADBE NAČRTOVANE HIDROELEKTRARNE MOKRICE**

S pomočjo enodimenzijskih modelov HEC-RAS 4.1 in LAXDEL, ki uporabljata popolne St. Venantove enačbe, je potrebno preračunati porušitvene valove vsled morebitne porušitve jezovne zgradbe načrtovane HE Mokrice. Upošteva se različne možnosti delnega in postopnega rušenja pregrade ter različno stanje pretoka Save ter napolnjenosti bazenov pred nastopom valov. Za tok po levem polavnem področju zaradi kontroliranega razlivanja preko bočnega prelivov je potrebno uporabiti dvodimenzijski model PCFLOW2D, razvit na FGG. S simulacijami je potrebno izračunati pretoke, gladine in obseg poplavljenih območij ter analizirati posledice za naselja na obravnavanem odseku.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

### **RAČUN VALA VSLED MOREBITNE PORUŠITVE PREGRADE LOČE**

S pomočjo enodimenzijskih modelov HEC-RAS 4.1 in LAXDEL, ki uporabljata popolne St. Venantove enačbe, je potrebno preračunati porušitvene valove vsled morebitne porušitve pregrade Loče pri Celju. Upošteva se različne možnosti delnega in postopnega rušenja pregrade ter različno stanje dotoka v Šmartinsko jezero in gladine v njem. S simulacijami je potrebno izračunati pretoke, gladine in obseg poplavljenih območij ter analizirati posledice za naselja na obravnavanem odseku pod pregrado do izliva v Savinjo.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: prof. dr. Rudi Rajar (upok. FGG)**

### **RAČUN OBRATOVALNIH VALOV NA SAVI Z UPOŠTEVANJEM STRANSKIH DOTOKOV**

(možnih je več nalog)

S pomočjo enodimenzijskega modela PRLAX, razvitega na KMTe, je potrebno preračunati valove zaradi obratovanja obstoječih in še načrtovanih hidroelektrarn na Savi. Program PRLAX, ki uporablja eksplisitno metodo končnih razlik, je potrebno dopolniti z možnostjo upoštevanja stranskih dotokov

rek in površinskega dotoka vzdolž odseka. Nato je treba zbrati podatke o obstoječih prečnih profilih, model umeriti in simulirati različne možne scenarije obratovanja HE.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

#### **VPLIV UREDITVE DNA KAJAKAŠKE PROGE V SOLKANU NA POTEK GLADINE IN HITROSTI**

Predvidena je rekonstrukcija kajakaške proge v Solkanu z namenom, da se poveča njena uporabnost pri različnih pretokih Soče. Na osnovi umerjenega matematičnega modela PCFLOW2D je potrebno opraviti dvodimenzijske izračune in ugotoviti vpliv obbetoniranja dna proge do določene višine na potek gladin in hitrosti. Predlagati je potrebno ustrezne konstrukcijske ukrepe, da bi se uporabnost proge povečala tudi pri višjih pretokih reke Soče. Ugotoviti je potrebno tudi vpliv sprememb na spodnjo vodo HE Solkan.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

#### **SIMULACIJA TOKA V RIBJI STEZI Z DVODIMENZIJSKIM MATEMATIČNIM MODELOM**

(možnih je več tem)

Z dvodimenzijskim modelom PCFLOW2D, ki ima možnost uporabe k-ε modela turbulence, je potrebno preračunati tok v konkretno izbrani ribji stezi, ki se v sklopu gradnje hidroelektrarn ali manjših jezov v Sloveniji načrtuje ali pa je že zgrajena, vendar jo želimo optimizirati. S pomočjo občutljivostne analize je treba ugotoviti vpliv različnih geometrijskih in numeričnih parametrov na potek hitrosti in gladin ter model na osnovi razpoložljivih meritev ustrezno umeriti. V skladu z rezultati numeričnih simulacij je potrebno predlagati optimalno obliko obravnavane ribje steze.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentorja: asist. dr. Mario Krzyk, dr. Martin Bombač (IHR)**

#### **PRIMERJAVA MATEMATIČNIH MODELOV ZA RAČUN TOKA V REKI S POPLAVNIMI PODROČJI**

Za shematiziran odsek vodotoka z glavno strugo in poplavnimi področji je treba primerjati gladine in hitrosti, izračunane po različnih pristopih, ki jih uporabljata 1D modela IMPLI2015 in HEC-RAS 4.1 (ločen 1D račun v strugi in na poplavnem področju), 2D model MIKE Flood (1D račun v strugi in 2D račun na poplavnem področju) in 2D model PCFLOW2D (polni 2D račun v strugi in na poplavnem področju). Na podlagi analize rezultatov in primerjave z razpoložljivimi meritvami je potrebno ugotoviti prednosti in pomanjkljivosti posameznih pristopov oz. računalniških programov.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

#### **SIMULACIJA TOKA V CERKNIŠKEM JEZERU Z DVODIMENZIJSKIM MATEMATIČNIM MODELOM**

Z dvodimenzijskim matematičnim modelom PCFLOW2D je potrebno preračunati tok v Cerkniškem jezeru pri različnih hidroloških pogojih dotoka in iztoka ter gladine v jezeru. Podatke o vektorjih hitrosti in globinah vode je treba pripraviti in prikazati v obliki, da bodo uporabni kot vhodni podatki za nadaljnje izračune z bio-kemičnimi modeli, s katerimi je možno napovedati ekološko dogajanje v jezeru.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentorja: asist. dr. Mario Krzyk**

#### **SIMULACIJA TOKA V SLIVNIŠKEM JEZERU Z DVODIMENZIJSKIM MATEMATIČNIM MODELOM**

Z dvodimenzijskim matematičnim modelom PCFLOW2D je potrebno preračunati tok v Slivniškem jezeru za pregrado Tratna pri Šentjurju pri različnih hidroloških pogojih dotoka ter gladine v jezeru. Podatke o vektorjih hitrosti in globinah vode je treba pripraviti in prikazati v obliki, da bodo uporabni kot vhodni podatki za nadaljnje izračune z bio-kemičnimi modeli, s katerimi je možno napovedati ekološko dogajanje v jezeru.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentorja: asist. dr. Mario Krzyk**

### **DOPOLNJEVANJE IN TESTIRANJE PROGRAMA »VODU« ZA RAČUN VODNEGA UDARA V CEVI ENOTNEGA PREREZA**

Na novo razviti ali testirati in po potrebi dopolniti je potrebno računalniški program VODU za račun vodnega udara v cevi enotnega prereza. Ker je uporaba programa predvidena v začetnih fazah načrtovanja hidrotehničnih objektov, je potrebno program tudi verificirati z rezultati iz literature in z obstoječih objektov. Zaželeno, vendar ne obvezno je izdelava preprostega grafičnega vmesnika za vnos podatkov ter izpis in izris rezultatov.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentorja: asist. dr. Mario Krzyk, dr. Andrej Širca (IBE)**

### **DOPOLNJEVANJE IN TESTIRANJE PROGRAMA »VODU\_SP« ZA RAČUN VODNEGA UDARA V CEVEH S SPREMENLJIVIM PREREZOM**

Naloga je nadaljevanje dela na temi »Dopolnjevanje in testiranje programa »VODU« za račun vodnega udara v cevi enotnega prereza«, ki mora biti izdelana predhodno. Na novo razviti ali testirati in po potrebi dopolniti je potrebno računalniški program za račun vodnega udara v ceveh s spremenljivim prerezom. Ker je uporaba programa predvidena v začetnih fazah načrtovanja hidrotehničnih objektov, je potrebno program tudi verificirati z rezultati iz literature in z obstoječih objektov.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk, dr. Andrej Širca (IBE)**

### **PRIMERJAVA REZULTATOV RAZLIČNIH PRISTOPOV IZRAČUNA VODNEGA UDARA NA DERIVACIJSKIH SISTEMIH HIDROELEKTRARN**

Hidravlični prehodni pojavi na derivacijskih sistemih hidroelektrarn so posledica časovnih sprememb pretoka. Na spremembe tlaka v dovodnih objektih, poleg geometrijskih in hidravličnih kakarakteristikah derivacijskega sistema in sprememb pretoka, vplivajo tudi hidrodinamične karakteristike turbine. Z uporabo matematičnega modela za izračun posledic hidravličnega udara na primeru hidroelektrarne Cariblanco s Francisovo turbino bi določili stopnjo vpliva hidrodinamičnih karakteristik turbine na rezultate izračuna.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk, doc. dr. Anton Bergant (Litostroj Power)**

### **MATEMATIČNO MODELIRANJE DROBIRKEGA TOKA**

(možnih je več nalog)

Za račun gibanja drobirskega toka je potrebno uporabiti kombinacijo enodimenzijskega modela PLAZ1D in dvodimenzijskega modela PCFLOW2D. Potrebno je izvršiti analizo občutljivosti modelov na glavne reološke parametre (začetna strižna napetost, viskoznost in Manningov koeficient hrapavosti) ter prikazati uporabnost modelov na različnih praktičnih primerih tokov (npr. zaradi plazu Stože v Logu pod Mangartom, Koseč nad Kobaridom ali drugimi, ki bi se lahko pojavili na izpostavljenih mestih). Na osnovi računov je treba oceniti učinkovitost možnih zaščitnih ukrepov.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**

**Somentor: prof. dr. Rudi Rajar (upok. FGG)**

### **DOPOLNITEV MODELA PCFLOW2D Z MOŽNOSTJO RAČUNA RINJENIH PLAVIN**

Obstoječi dvodimenzionalni model PCFLOW2D, ki trenutno omogoča račun hidrodinamike in lebdečih plavin, je potrebno dopolniti z možnostjo simulacije transporta rinjenih plavin. Potrebno je poiskati ustrezne enačbe, ki se najpogosteje uporabljajo v slovenski in svetovni praksi in jih vgraditi v matematični model. Računalniški program je potrebno testirati in verificirati ter nato po ustreznem umerjanju uporabiti za izbrane praktične primere gibanja rinjenih plavin na krajših odsekih prodonosnih rek.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**  
**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

#### **DOPOLNITEV MODELA PCFLOW2D Z NUMERIČNIMI SHEMAMI VIŠJEGA REDA TOČNOSTI ZA NESTALNI TOK**

Obstoječa verzija modela PCFLOW2D zaenkrat omogoča uporabo naprednih numeričnih shem višjega reda točnosti CONDIF in NONDIF le pri stalnem toku, pri nestalnem pa se upošteva hibridna shema kot kombinacija centralnodiferenčne in sheme gorvodnih razlik. Model je treba nadgraditi tako, da bo možno numerične sheme višjega reda upoštevati tudi pri nestalnem toku. Narediti je potrebno analizo vpliva omenjene dograditve na rezultate in dopolnjen model preveriti na izbranih testnih in praktičnih primerih tokov iz narave.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**  
**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk**

#### **IZDELAVA UPORABNIŠKEGA VMESNIKA ZA MODEL PCFLOW2D**

Sestaviti je potrebno uporabniška vmesnika za polno (verzija A) ter skrajšano različico dvodimenzijskega modela PCFLOW2D (verzija B) za račun globinsko povprečnih tokov v površinskih vodah. Treba je opisati delovanje vmesnikov in izračunati ter predstaviti rezultate za potek tokov za nekatere izbrane praktične primere dvodimenzijskih tokov v rekah s poplavnimi področji, kajakaških progah ali ribjih stezah.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**  
**Somentor: prof. dr. Rudi Rajar (upok. FGG)**

#### **PREIZKUSI VPLIVA KALNOSTI IN DRUGIH PARAMETROV NA DISPERZIJO TOPLOTE V POVRŠINSKIH VODAH**

S 3D modelom PCFLOW3D je treba narediti analizo občutljivosti na razne parametre, kot so kalnost, koeficient Smagorinskega, vertikalni koeficient viskoznosti in druge. Najprej je potrebno narediti simulacije za bazen enostavne topografije in nato za naravno rečno strugo (Sava pri Krškem).

**Mentor: prof. dr. Matjaž Četina**  
**Somentor: prof. dr. Rudi Rajar (upok. FGG)**

#### **PRIMERJAVA REZULTATOV MODELA PCFLOW3D Z MERITVAMI HITROSTI V STRUGI SAVE PRI NUKLEARNI ELEKTRARNI KRŠKO**

Oktobra 2009 so bile v strugi Save pri NEK (na odseku ca. 400m gorvodno od NEK do jezu NEK) izvršene detajlne 3D meritve hitrosti. Treba je izvednotiti in grafično prikazati vektorje meritev v raznih presekih in narediti primerjavo z rezultati modela PCFLOW3D. Primerjava bo najbolj zanimiva v bližini usmerjevalne stene in vtoka v dovodni kanal NEK, kjer so hitrosti usmerjene v vseh treh prostorskih smereh in je tudi močna turbulenca. Na osnovi primerjav bo možno preveriti veljavnost modela za tok, kjer so pomembne tudi vertikalne komponente hitrosti in na tej osnovi narediti dopolnitve modela.

**Mentor: prof. dr. M. Četina**  
**Somentor: prof. dr. R. Rajar (upok. FGG)**

#### **IZPOPOLNITEV MATEMATIČNEGA MODELA PCFLOW3D – SEDIMENTACIJSKI MODUL (kohezivni sedimenti, vpliv obraščenosti dna, večfrakcijski pristop – več nalog, vsaj 5)**

Modul za transport plavin v modelu PCFLOW3D, ki računa resuspendiranje, transport in usedanje nekohezivnih lebdečih plavin je potrebno nadgraditi tako, da bo omogočal simulacije (predvsem resuspendiranja) tudi za kohezivne sedimente / obraščeno dno / pri večfrakcijskem pristopu modeliranja. Naloge zajemajo teoretični del iskanja in preverjanja enačb, preproste simulacije v excelu, nadgradnjo modela PCFLOW3D in simulacije z izpopolnjenim modelom na enostavni računski domeni in na praktičnem primeru (v Tržaškem zalivu).

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

### **MODELIRANJE ŠIRJENJA NAFTE NA MORJU (več nalog, vsaj 3)**

V nalogah izdelujemo dopolnitve doslej izdelanih modelov za račun širjenja naftnega madeža na morju. Izdelati je potrebno več dodatnih modulov (biorazgradnja, odlaganje na obalo), pri računu pa je mogoče uporabiti različne Eulerjeve in Lagrangeeve metode. Izdelati je potrebno modul, s katerim bo mogoče retrogradno slediti madežu in določiti potencialne onesnaževalce. Nekateri računi potekajo v realnem času z uporabo dejanskih meteoroloških in hidroloških parametrov, pri drugih je potrebno določiti najverjetnejše gibanje naftnega madeža s pomočjo variacij vsiljevanja in računa verjetnih trajektorij gibanja madeža. Naloge zajemajo teoretični del iskanja in preverjanja enačb, nadgradnjo obstoječih modelov, umerjanje in preverjanje izboljšanih modelov in konkretne simulacije na območju Tržaškega zaliva, Severnega Jadrana in Sredozemlja.

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

### **MODELIRANJE ZADRŽEVALNEGA ČASA VODE IN SEZONSKE SIMULACIJE ŠIRJENJA ONESNAŽEVAL IZ VEČ MOŽNIH IZVOROV V TRŽAŠKEM ZALIVU (več nalog, vsaj 3)**

Z modeli sedenja delcem (MSD) je potrebno izvršiti dolgotrajne simulacije širjenja onesnaževal v Tržaškem zalivu in poiskati zadrževalni čas v nestacionarnih sezonskih meteoroloških razmerah. Možnih je več nalog, tudi nadgradnje modelov MSD. Simulacije se lahko izvedejo za različna časovna obdobja z več modeli (letne simulacije, primerjave...)

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

### **RAČUN HIDRODINAMIČNIH KOLIČIN V TRŽAŠKEM ZALIVU Z RAZLIČNIMI HIDRODINAMIČNIMI MODELI (več nalog)**

Kljub majhnim dimenzijam Tržaškega zaliva so meteorološki parametri nad zalivom pogosto spremenljivi, kar vpliva tudi na hidrodinamične količine (tokovi, hitrosti, višina gladin, valovi) na območju zaliva. Ugotoviti je potrebno vpliv krajevno in časovno spremenljivih meteoroloških parametrov na hidrodinamične količine v zalivu ter ga primerjati z rezultati simulacij ob upoštevanju krajevno povprečenih meteoroloških vrednosti ter z meritvami. Izračunati je potrebno vpliv tokov in valov na usedanje in resuspendiranje sedimenta na dnu zaliva zaradi spremenljivih meteoroloških parametrov.

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

### **IZDELAVA VMESNIKOV MED METEOROLOŠKIMI IN OCEANOGRFSKIMI MODELI TER MODELOM PCFLOW3D – več nalog**

Različni meteorološki in oceanografski modeli podajajo rezultate v različnih zapisih (binarni, netCDF...), ki jih je za nadaljnjo uporabo potrebno spremeniti. Naloge obsegajo izdelavo različnih vmesnikov in praktične simulacije na območjih Tržaškega zaliva, Severnega Jadrana ter Gradeške in Maranske Lagune.

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

### **MODELIRANJE VPLIVA PLOVBE (CURKA LADIJSKEGA VIJAKA) NA SEDIMENT (DNO) V KOPRSKEM IN TRŽAŠKEM ZALIVU – več nalog**

Pri plovbi se za plovilom ustvarja curek z močno turbulenco, ki zadene dno in sproži privzdigovanje sedimenta. Naloge obsegajo izračune vpliva različnih tipov plovil na dno na več območjih Tržaškega in Koprškega zaliva, kjer je dejanski vpliv odvisen tudi od oblike in materiala dna.

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

#### **NADGRADNJA MODELOV ZA PRENOS IN PRETVORBE ONESNAŽEVAL V MORSKEM OKOLJU – več nalog**

Sodobni sklopljeni modeli (voda-zrak) omogočajo nove pristope pri modeliranju prenosa onesnažil v okoljskih segmentih in na stikih med njimi (sediment-voda, voda-zrak). V nalogah s parametri iz sklopljenih modelov ustrezno nadgradimo ali izdelamo enostavne samostojne modele, ki omogočajo napredne simulacije prenosa in pretvorb onesnaževal v morskem okolju.

**Mentor:izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

#### **PRIMERJAVA METOD ZA RAČUN OBREMENITEV NA KONSTRUKCIJE V OBALNEM INŽENIRSTVU – več nalog**

V obalnem inženirstvu obstajajo številni standardi za račun obremenitev na priobalne in odobalne konstrukcije ter obalo, predvsem zaradi obremenitev valovanja. Izdelamo primerjavo med posameznimi enačbami v različnih standardih in primerjavo z razpoložljivimi meritvami.

**Mentor:izr. prof. dr. Dušan Žagar**

**Somentor: po potrebi glede na zahtevnost naloge in vire uporabljenih podatkov oz. modele.**

#### **HIDRAVLIČNO MODELIRANJE TLAČNO ODVISNEGA IZTOKA IZ CEVOVODNIH OMREŽIJ**

O tlačno odvisnem iztoku iz cevovodnih omrežij običajno govorimo, kadar se srečujemo z tako imenovanimi izgubami iz cevovodnih omrežij. Naloga naj bi dala vpogled v hidravlične zakonitosti, stanje tehnike in uporabe na področju hidravličnega modeliranja, kije na cevovodnih omrežjih zelo podvrženo nekontroliranemu iztekanju in posledično nezaželenim izgubam velikih količin vode. Obravnavana problematika je aktualna tema ne samo v Sloveniji, temveč se z njo ukvarja stroka po vsem svetu, saj je voda naša ključna dobrina, ki jo želimo varovati in ohranjati. To velja tako za njeno kakovost, kot za njeno količino.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. dr. Daniel Kozelj**

#### **PROGRAM IZVAJANJA MERITEV ZA UMERJANJE HIDRAVLIČNIH MODELOV CEVOVODNIH SISTEMOV**

Izvajanje meritev, njihova analiza in ocena negotovosti je eno od ključnih področij, ki jih mora poznati inženir pri svojem projektantskem delu. Zasnova učinkovite merilne kampanje je pomembna predpostavka za kakovostno umerjanje hidravličnih modelov in kakovostne rezultate simulacij. Meritve so eno najdražjih in najbolj zahtevnih področij modeliranja, saj so merilne opreme drage, izvedba delovno intenzivna in interpretacija meritev ključna za identifikacijo pravih razmere v hidravličnih razmer. Program izvedbe meritev bo študentu ponudil praktični vpogled v delo načrtovanja merilne kampanje in priprave meritev za namen umerjanje hidravličnih modelov cevovodnih omrežij. To je tudi ključna povezava fizičnega sveta (realni cevovodni sistem) s računalniškim orodjem (hidravlični model).

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. dr. Daniel Kozelj**

#### **IZVAJANJE PROSTORSKIH POIZVEDB ZA IZVEDBO ANALIZE PRIMERNOSTI VODOTOKOV ZA HIDROENERGETSKO RABO**

Ocenjevanje primernosti rečnih odsekov za gospodarsko rabo vode, zlasti hidroenergetsko rabo vode, kot enega od obnovljivih virov energije, temelji na razpoložljivih prostorskih podatkih o potencialu, njegovi upravičenosti ter na podatkih o varstvenih režimih in stanju voda in na vodo vezanih ekosistemov.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. dr. Daniel Kozelj**

## **STOHAŠTIČNO MODELIRANJE PORABE VODE IN UPORABA PRI HIDRAVLIČNEN MODELIRANJU VODOOSKRBNIH SISTEMOV**

Poraba vode, ki je posledica potreb prebivalcev, industrije in drugih porabnikov na vodooskrbnih sistemih, je naključen proces, ki ga v praksi običajno rešujemo z analizo zabeležene porabe na vodomernih števcih odjemalca. Namesto tega v praksi uveljavljenega (»top-down«) postopka, se bo analiziral poenostavljen obratni postopek (»bottom-up«), kjer bo poraba generirana na podlagi stohastičnih procesov, ki se pojavljajo pri porabnikih. Rezultat naloge bo izboljšana določitev vzorcev porabe in natančnejši popis hidravličnih razmer v vodooskrbnih sistemih.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. dr. Daniel Kozelj**

## **MODELIRANJE OKVAR IN LOMOV CEVI V VODOOSKRBNIH OMREŽJIH S POMOČJO TLAČNO ODVISNEGA IZTOKA**

Simulacijski modeli, ki obravnavajo hidravlične razmera v cevovodnih sistemih, so običajno zasnovani na podlagi zagotavljanja porabe v vozliščih hidravličnega modela (»demand-driven approach«). Kadar pride v vodooskrbnem sistemu do okvare oziroma drugih ekstremnih pojavov, ki povzročijo povečanje iztoka/porabe in s tem znižanje tlakov, običajni hidravlični modeli ne zmorejo pravilno ponazoriti realnih razmer. V tem primeru so potrebna orodja, ki slonijo na tlačno odvisnem iztoku (»pressure-driven approach«). Z uporabo simulacijskega orodja EPANET+WaterGenNet bo študent analiziral razmere v teh ekstremnih primerih in primerjal odstopanja med njima.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. dr. Daniel Kozelj**

## **PRIMERNOST SONARAVNIH UKREPOV ZA UPOČASNITEV VODNEGA TOKA NA POPLAVNIH OBMOČJIH**

Sonaravne ukrepe na poplavnih območjih imenujemo tiste ukrepe (urejanja in vzdrževanja), ki hkrati z drugimi zahtevami (npr. hidravlično funkcijo, ipd.) enakovredno upoštevajo tudi ekološke vidike. S pomočjo analize prednosti – slabosti – priložnosti – nevarnosti (SWOT) bo za obravnavane ukrepe narejena primerjalna analiza glede na njihov potencial za izboljšanje dinamike poplavnih tokov (tj. zadrževanja oziroma zmanjševanja škodljivega delovanja na rabo prostora).

**Mentor: prof. dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. Gašper Rak**

## **VPLIV VELIKOSTI NUMERIČNE MREŽE IN NAČINA ZAJEMA STANOVANJSKIH OBJEKTOV V 2D HIDRAVLIČNEM MODELU NA RAZREDE POPLAVNE NEVARNOSTI**

Ob izdelavi hidravličnih numeričnih modelov se vedno pojavi vprašanje o izbiri velikosti numerične celice. Seveda se z uporabo gostejše numerične mreže oz. manjših dimenzij numeričnih celic natančnost rezultatov modela veča, zaradi numerične stabilnosti pa je ob tem treba ustrezno zmanjšati časovni korak, kar pa poveča čas izračuna, ki je lahko v 2D modeliranju precej problematičen. Tako je treba pri izdelavi vsakega hidravličnega numeričnega modela izbrati ustrezno gostoto numerične mreže, ki bo dajala dovolj natančne rezultate ob čim manjšem računskem času. Diplomant bi izdelal analizo vpliva velikosti numeričnih celic na natančnost rezultatov in na razrede poplavne nevarnosti. Prav tako bi analiziral vpliv načina zajema stanovanjskih objektov, ki so v 2D modelu lahko modelirani ali s povečanimi koeficienti hrapavosti ali z izločitvijo celic na lokacijah, kjer se nahaja določeni objekt.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. Gašper Rak**

## **PRIMERJAVA RAZLIVANJA VISOKIH VODA IZ STRUGE NA POPLAVNE RAVNICE V 1D/2D IN 2D HIDRAVLIČNEM MODELU**

Zaradi optimizacije časa računanja se velikokrat uporabljajo 1D/2D hidravlični modeli za simuliranje toka po poplavnih ravninah. To so modeli, ki zajemajo strugo vodotoka z 1D modelom, medtem ko je



za poplavne ravnice uporabljen 2D model. Pri tem so za povezovanje obeh modelov uporabljene posebne povezave, s katerimi je mogoče obravnavati prehajanje toka vode med obema modeloma. Zaradi nekaterih poenostavitev, ki se pojavijo zaradi teh povezav, pa je seveda vprašljiva natančnost končnih rezultatov. Diplomant bi tako analiziral vpliv teh povezav na rezultate in jih primerjal z rezultati t.i. »Full 2D modela«. V ta namen bi izdelal dva hidravlična modela, in sicer prvega z 1D/2D modelom ter drugega z 2D modelom za krajši odsek vodotoka v krivini. V diplomski bi primerjal rezultate dobljene z obema modeloma, ti rezultati pa bi v glavnem obsegali gladine vode v strugi in na poplavni ravnici ter razmerja pretoka v strugi in po poplavni ravnici.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. Gašper Rak**

#### **FIZIČNI HIDRAVLICNI MODELI – različne vsebine modeliranja**

V hidravličnem laboratoriju je mogoče modelirati različne objekte (prelivi, turbina, podslapja) ter pri tem spoznati merilne sisteme in merilno opremo, naprednejše meritve pa so podprte s programom za vzorčevanje LabView. Znanja so uporabna tudi na drugih področjih, kot je npr. obratovalni monitoring na vodnih zgradbah.

**Mentor: prof.dr. Franci Steinman**

**Somentor: asist. Gašper Rak**

## **KATEDRA ZA KONSTRUKCIJE IN POTRESNO INŽENIRSTVO (KKPI)**

### **PROJEKTIRANJE ARMIRANO BETONSKE MEDETAŽNE PLOŠČNE KONSTRUKCIJE**

Naloga zajema analizo armirano betonske ploščne konstrukcije z metodo končnih elementov, določitev ustrezne armature, kontrolo kratkotrajnih in dolgotrajnih povosov ter risanje armaturnega načrta. Uporabljalo se bo računalniški program za analizo konstrukcij in Evrokode. Načrt plošče, ki se bo projektirala, lahko prinese študent/ka sam/a. Možnih je več podobnih nalog.

**Mentor: prof. dr. Boštjan Brank**

**Somentor: prof. dr. Tatjana Isaković**

### **PROJEKTIRANJE LESENE MEDETAŽNE PLOŠČNE KONSTRUKCIJE**

Naloga se nanaša na medetažne stropne konstrukcije iz križno lepljenih plošč, ki so ojačane z rebri. Potrebno je določiti minimalne zadostne dimenzije takšne plošče, da bo še zadoščeno Evrokodu 5 za različne projektne obtežbe (za mejno stanje nosilnosti, za mejno stanje nosilnosti pri požaru, za mejno stanje uporabnosti in za kontrolo vibracij). Plošča, ki se bo projektirala, bo realna plošča več nadstropne lesene stavbe. Možnih je več podobnih nalog.

**Mentor: prof. dr. Boštjan Brank**

### **PORABA PROGRAMA SCIA ZA ANALIZO IN PROJEKTIRANJE PLOŠČNIH KONSTRUKCIJ**

Naloga se nanaša na uporabo računalniškega programa Scia za analizo in projektiranje armiranobetonskih ploščnih konstrukcij. Namen naloge je izračunati ilustrativni primer ter ob tem razložiti principe, ki jih uporablja Scia za analizo in projektiranje armiranobetonskih plošč. Načrt plošče, ki se bo analizirala in projektirala, lahko prinese študent/ka sam/a.

**Mentor: prof. dr. Boštjan Brank**

### **UPORABA PROGRAMA SAFE ZA ANALIZO IN PROJEKTIRANJE PLOŠČNIH KONSTRUKCIJ**

Naloga se nanaša na uporabo računalniškega programa Safe za analizo in projektiranje armiranobetonskih ploščnih konstrukcij. Namen naloge je izračunati ilustrativni primer ter ob tem razložiti principe, ki jih uporablja Safe za analizo in projektiranje armiranobetonskih plošč. Načrt plošče, ki se bo analizirala in projektirala, lahko prinese študent/ka sam/a.

**Mentor: prof. dr. Boštjan Brank**

### **NALOGE S PODROČJA PRESKUŠANJA MODELOV NA POTRESNI MIZI**

Katedra ima na razpolago novo opremo za simulacijo potresnega gibanja tal in drugih dinamičnih obremenitev na majhni potresni mizi (61x46 cm), ki omogoča preskušanje modelov mase do 15 kg s pospeški do 2.5 g. Enake mize ima več univerz v ZDA in v Kanadi, ki so združene v konzorcij uporabnikov. Diplomant(ka) bo pregledal eksperimente, ki jih izvajajo po svetu. Zasnoval bo lastne eksperimente, ki bodo namenjeni demonstraciji odziva različnih konstrukcij pri potresnih in drugih dinamičnih obremenitvah.

**Mentorj: prof. dr. M. Dolšek**

**Somentor: M. Brozovič**

### **OCENA POTRESNE ODPORNOSTI ZIDANE STAVBE**

Standard za oceno potresne odpornosti in utrditev obstoječih stavb (EC8-3) predpisuje različne vrste analize, ki so odvisne od kvalitete podatkov o stavbi. Potrebno bo preštudirati standard in izdelati oceno potresne odpornosti enostavne enodružinske hiše.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

### **ANALIZA ARMIRANOBETONSKIH OKVIROV S POLNILI NA POTRESNO OBTEŽBO**

Opečna polnila lahko bistveno vplivajo na odziv v armiranobetonske skeletne konstrukcije pri potresni obtežbi. Izkušnje kažejo (npr. potres L'Aquila 2009, Kocaeli 1999), da se takšne konstrukcije

še posebej ranljive. Na izbranem primeru bo potrebno preučiti kako neupoštevanje polnil vpliva na projektno potresno obtežbo, notranje statične količine in pomike.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

#### **SPLETNA APLIKACIJA ZA POENOSTAVLJENO OCENO RANLJIVOSTI OBJEKTA NA POTRESNO OBTEŽBO**

Ocena potrsne ranljivosti stavbnega fonda temelji na zelo grobih podatkih in poenostavljenih modelih, vendar omogoča hitro oceno ranljivosti objekta na potresno obtežbo. Naloga obsega izdelavo enostavne spletne aplikacije za oceno potresne ranljivosti izbranega tipa konstrukcije.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

**Somentor: doc. dr. M. Dolenc**

#### **UPORABA PROGRAMA SAP ZA PARAMETRIČNE ŠTUDIJE**

Program SAP 2000 ima na voljo programski vmesnik s katerim je mogoče preko drugega programa izvajati parametrične študije. Takšen način dela omogoča hitro generiranje modelov konstrukcije in analizo za različne vrste obtežb. Preučiti bo potrebno programski vmesnik in izdelati enostavno aplikacijo.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

**Somentor: doc. dr. M. Dolenc**

#### **METODOLOGIJA ZA OCENO POTRESNE RANLJIVOSTI STAVBNEGA FONDA**

Večino obstoječih objektov ne zadosti kriterijem za doseganje varnosti po trenutno veljavnih standardih. Zaradi tega so informacije o potresni ranljivosti objektov na določenem območju pomembne. Potrebno bo preučiti obstoječo metodologijo za oceno potresne ranljivosti stavbnega fonda in preveriti primernost obstoječe klasifikacije objektov.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

#### **ANALIZA POŠKODB IN IZGUB NA PRIMERU POTRESOV V ZGORNJEM POSOČJU**

Potresa v Zgornjem Posočju sta povzročila precejšno gmotno škodo. Na primerih objektov, ki so bili poškodovani leta 1998 in/ali leta 2004 bo potrebno analizirati nastale poškodbe in izgube.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

#### **PROJEKTIRANJE OPREME NA POTRESNO OBTEŽBO**

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

#### **VREDNOTENJE POENOSTAVLJENIH POSTOPKOV ZA OCENO NIHAJNEGA ČASA STAVB**

Obstaja velika množica modelov za oceno osnovnega nihajnega časa konstrukcij. Kandidat bo preučil različne poenostavljene modele za določitev nihajnega časa in jih vrednotil na primerih enostavnih objektov ter ocenil njihovo veljavnost.

**Mentor: prof. dr. M. Dolšek**

## Katedra za operativno gradbeništvo (KOG)

### UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM GRADBENIŠTVA - 1. stopnja

#### Postopek ojačevanja betonskih konstrukcij s karbonskimi lamelami in tkaninami

##### Opis

Naloga obravnava izključno tehnološki postopek vgradnje karbonskih lamel in tkanin, opiše in analizira se nekaj primerov vgradnje iz prakse (primere priskrbi katedra).

Mentor: izr.prof.dr. Jana Šelih, somentor as.dr. Matej Kušar

#### Pregled vrst montažnih mostov in njihovih značilnosti

##### Opis

Na podlagi razpoložljive literature se pregleda vrste montažnih mostov. Vsak ima tudi svoje značilnosti, prednosti in slabosti, ki jih kandidat/-ka v nalogi na kratko opiše in medsebojno primerja.

Mentor: izr.prof.dr. Jana Šelih, somentor as.dr. Matej Kušar

#### Pregled vrst montažnih dvoran in njihovih značilnosti

##### Opis

Na podlagi razpoložljive literature se pregleda vrste montažnih dvoran. Vsaka ima tudi svoje značilnosti, prednosti in slabosti, ki jih kandidat/-ka v nalogi na kratko opiše in medsebojno primerja.

Mentor: izr.prof.dr. Jana Šelih, somentor as.dr. Matej Kušar

#### Faktorji odločanja med montažno in klasično gradnjo

##### Opis

Način in potek gradnje montažnega objekta se močno razlikuje od klasične gradnje. Gradnji se razlikujeta po potrebnem času grajenja, tehnoloških rešitvah, načinu zagotavljanja kakovosti in podobno. Naloga obravnava ključne dejavnike, na podlagi katerih se projektant/investitor odloči za določen način gradnje.

Mentor: izr.prof.dr. Jana Šelih, somentor as.dr. Matej Kušar

## **INŠTITUT ZA KOMUNALNO GOSPODARSTVO (IKG)**

### **ANALIZA NAJEMNIN NA IZBRANEM OBMOČJU**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** asist. mag. Matija Polajnar

### **STROŠKI OBRATOVANJA RAZLIČNIH VRST STAVB**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** asist. mag. Matija Polajnar

### **ANALIZA SODNIH ODLOČB V ZVEZI Z UPORABO INSTRUMENTOV ZEMLJIŠKE POLITIKE PO ZAKONU O UREJANJU PROSTORA (ZUreP-1)**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač

### **ANALIZA SODNIH ODLOČB V ZVEZI Z IZVEDBO ZAKONA O GRADITVI OBJEKTOV (ZGO-1)**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač

### **ANALIZA SODNIH ODLOČB V ZVEZI Z IZVEDBO ZAKONA O PROSTORSKEM NAČRTOVANJU (ZPNačrt)**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač

### **ANALIZA PROGRAMOV OPREMLJANJA ZEMLJIŠČ ZA GRADNJO V IZBRANI LOKALNI SKUPNOSTI**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** asist. mag. Matija Polajnar

### **ANALIZA FAKTORJA IZRABE ZEMLJIŠČA NA RAZLIČNIH LOKACIJAH**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** asist. mag. Matija Polajnar

### **ANALIZA PRENOVE STANOVANJSKE STAVBE**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** asist. mag. Matija Polajnar

### **VPLIV IZBOLJŠANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NA TRŽNO VREDNOST STANOVANJSKIH NEPREMIČNIN**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** doc.dr. Mitja Košir

### **URBANSKI STROŠKI RAZVOJA ZEMLJIŠČ ZA GRADNJO**

**Mentor:** izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač  
**Somentor:** asist. mag. Matija Polajnar

### **KOMUNALNI PRISPEVEK IN PRISPEVEK K VREDNOSTI ZARADI KOMUNALNEGA OPREMLJANJA ZEMLJIŠČ**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**VLOGA UPRAVNIKA PRI VZDRŽEVANJU VEČSTANOVANJSKE STAVBE V ČASU NJENE ŽIVLJENJSKE DOBE**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**ANALIZA UPORABNOSTI PODATKOV REGISTRA NEPREMIČNIN ZA ANALIZE STANOVANJSKEGA FONDA POSAMEZNE LOKALNE SKUPNOSTI**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**STROKOVNE PODLAGE ZA OBLIKOVANJE ZEMLJIŠKE POLITIKE V LOKALNI SKUPNOSTI**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**ANALIZA TRGA NEPREMIČNIN NA PODLAGI RAZLIČNIH VRST PODATKOV**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**TRG NEPREMIČNIN IN ANALIZA MODELOV MNOŽIČNEGA VREDNOTENJA NEPREMIČNIN**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**RAZMERJE MED NEPROFITNO IN TRŽNO STANOVANJSKO NAJEMNINO V SLOVENIJI NA PRIMERIH POSAMEZNIH LOKALNIH SKUPNOSTI**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**DIPLOMSKA NALOGA V DOGOVORU Z DIPLOMANTOM/PODJETJEM**

**Mentor: izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač**  
**Somentor: asist. mag. Matija Polajnar**

**KMLK**

### **IZDELAVA PRIPOMOČKOV ZA PRAKTIČNO DIMENZIONIRANJE ARMIRANOBETONSKIH ELEMENTOV V SKLADU Z EC2**

Kot vsebina diplomskega dela je predvidena izdelava konkretnih računskih orodij in pripomočkov v obliki preglednic, grafikonov in enostavnih programskih orodij za praktično dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij v skladu s standardom SIST EN 1992-1-1.

**Mentor izr.prof.dr. Jože Lopatič**

### **PREDNAPETI BETONSKI NOSILCI S KABLI IZVEN PREREZA**

V nalogi bo obravnavana računska analiza deformabilnosti in nosilnosti prednapetih betonskih elementov s kabli, ki potekajo zunaj prereza.

**Mentor: izr.prof.dr. Jože Lopatič**

### **NOTRANJA NEGA BETONA VISOKE TRDNOSTI**

Ob vgradnji betona se začne proces izsuševanja njegove površine in se počasi širi v notranjost betonskega elementa. V notranjosti elementa cement v procesu hidratacije veže nase vodo, ki se je ob zamešanju sestavin betona nabrala v porah mešanice. Z ustreznim negovanjem betonskega elementa poskušamo ublažiti intenzivnost transporta vode, ki povzroča deformacije oziroma krčenje strjujočega se betona. Te deformacije pa povzročajo poškodbe elementa, če prekoračijo nosilnost strukture, v kateri se odvijajo.

Potrebno je preštudirati literaturo s področja negovanja betona in eksperimentalno analizirati vpliv notranje nege na mehanske in/ali reološke lastnosti betona visoke trdnosti.

**Mentor doc. dr. Drago Saje**

### **KRČENJE VLAKNASTIH BETONOV**

Po zamešanju betona se prične proces hidratacije cementa. Temu sledijo, odvisno od pogojev nege, tudi prostorninske spremembe v obliki krčenja ali nabrekanja. Potrebno je preštudirati literaturo s področja krčenja vlaknastega betona in opraviti eksperimentalno meritev krčenja izbranega betona.

**Mentor doc. dr. Drago Saje**

### **MEJNO STANJE POMIKOV ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJ**

V okviru naloge kandidat preuči postopke za račun pomikov betonskih konstrukcij iz strokovne literature, priporočil *fib* in standarda SIST EN 1992-1-1. V nadaljevanju izdela programska orodja za račun pomikov linijskih kontinuirnih AB elementov z upoštevanjem razpok in reoloških pojavov v sklopu programa Microsoft Excel.

**Mentor: izr.prof.dr. Jože Lopatič**

### **PRIPOMOČKI ZA RAČUN ODPORNOSTI MEHANSKIH VEZNIH SREDSTEV**

Kandidat preuči postopke za določanje odpornosti mehanskih veznih sredstev paličnega tipa v priključkih lesenih konstrukcij in izdela pripomočke za določanje le-te v okviru programa Microsoft Excel.

**Mentor izr.prof.dr. Jože Lopatič**

**Somentor doc.dr. Drago Saje**

### **DIMENZIONIRANJE SESTAVLJENIH LESENIH STEBROV**

Vsebina diplomske naloge je analiza napetostnega stanja sestavljenih lesenih stebrov povezanih z mehanskimi veznimi sredstvi. Kandidat na podlagi poenostavljenih postopkov iz standarda SIST EN1995-1-1 pripravi programska orodja za dimenzioniranje tipičnih primerov takšnih stebrov v okviru programa Microsoft Excel.

**Mentor izr.prof.dr. Jože Lopatič**

**DIPLOMSKA NALOGA PO DOGOVORU S KANDIDATOM**  
**Mentor: izr.prof.dr. Jože Lopatič**

**DIPLOMSKA NALOGA PO DOGOVORU S KANDIDATOM**  
**Mentor: doc.dr. Drago Saje**

**DIPLOMSKA NALOGA PO DOGOVORU S KANDIDATOM**  
**Mentor: izr.prof.dr. Sebastjan Bratina**



## **Katedra za mehaniko tal (KMTal)**

### **VPLIV STOPNJE PREKONSOLIDACIJE NA IZMERJENE STRIŽNE KARAKTERISTIKE V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU**

Prekonsolidacija zemljin povečuje strižno trdnost zemljin. Z različnimi stopnjami prekonsolidacije bomo ovrednotili vpliv prekonsolidacije na dobljeno strižno trdnost.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **VPLIV DELEŽA FINIH ZRN NA STRIŽNO TRDNOST PESKA**

Vodoprepustnost in strižna trdnost zemljine sta odvisni od deleža gline. Včasih že nizka vsebnost gline z veliko specifično površino močno zniža strižno trdnost peska. V laboratoriju se bo preveril vpliv deleža gline na strižno trdnost mešanih zemljin.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **VPLIV POVRŠINSKE AKTIVNOSTI FINIH ZRN NA STRIŽNO TRDNOST PESKA**

Vodoprepustnost in strižna trdnost zemljine sta odvisni od deleža in kakovosti gline. Včasih že nizka vsebnost gline z veliko specifično površino močno zniža strižno trdnost peska. V laboratoriju se bo preveril vpliv deleža gline na strižno trdnost mešanih zemljin.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **PRIMERJAVA POSTOPKOV MERITEV NEDRENIRANE STRIŽNE TRDNOSTI**

Nedrenirano strižno trdnost lahko v laboratoriju merimo z različnimi preiskavami. Enoosna tlačna trdnost in nedreniran nekonsolidiran triosni preskus sta direktni meritvi, krilna sonda, ročni penetrometer in preiskava s padajočim konusom pa so posredne meritve nedrenirane strižne trdnosti. Z eksperimenti na izbranih zemljinah bomo preverili primerljivost rezultatov.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **PRIMERJAVA EDOMETRSKIH MODULOV MERJENIH V EDOMETRU IN ROWE-OVI CELICI**

1D stisljivost lahko merimo v edometrou ali Rowe celici. V edometru prenašamo silo (tlak) na zemljino preko toge plošče, v Roweovi celici pa preko gibke membrane. V diplomski nalogi se bo preverilo obnašanje zemljin v obeh napravah.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **IDENTIFIKACIJA INDEKSNIH PARAMETROV DROBNOZRNATIH ZEMLJIN**

Meritev meje židkosti, plastičnosti, krčenja in gostote zrn. Primerjava različnih metod priprave vzorcev (naravno vlažen – sušen do vlage, sušen na zraku, sušen v peči pri 105°C).

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **VPLIV HITROSTI NA DOLOČANJE NEDRENIRANE STRIŽNE TRDNOSTI S KRILNO SONDO**

Študija vpliva hitrosti vrtenja krilne sonde na izmerjeno nedrenirano strižno trdnost.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **VPLIV PREDROBLJENOSTI NA VODOVPOJNOST FINIH ZRN**

Študija vpliva priprave vzorcev drobnozrnate zemljine na vodovpojnost po Enslin Neff postopku.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **VPLIV GEOLOŠKIH RAZMER NA GRADNJO ...**

Študent ovrednoti geološke razmere na lokaciji gradnje objekta ... in preveri njihove vplive na gradnjo objekta.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **Primerjava lastnosti alternativnih materialov in naravnih zemljin**

Prepoznavanje podobnosti geomehanskih lastnosti alternativnih materialov in naravnih zemljin in posebnosti alternativnih materialov.

**Mentor: doc. dr. Ana Petkovšek**

### **RAČUNALNIŠKI PROGRAM ZA IZRAČUN GRUŠČNATIH KOLOV**

Predmet naloge je izdelava in validacija računalniškega programa za napetostno deformacijske analize v večslojnih tleh po znani analitični metodi.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

### **VPLIV VGRADNJE GRUŠČNATIH KOLOV NA NAPETOSTNO STANJE V TLEH**

Tehnologija vgradnje gruščnatih kolov pomembno vpliva na razmere v geotehničnih tleh. Namen naloge je ugotovitev napetostnega stanja v zemljini po vgradnji gruščnatega kola ter vpliv na nadaljnje deformacije pri obremenitvi tal. Naloga zahteva uporabo analitičnih in/ali numeričnih metod.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

### **VPLIV TOGOSTI ZEMLJIN PRI MAJHNIH DEFORMACIJAH NA KONSTRUKCIJE ARMIRANE Z GEOMREŽAMI**

Za projektiranje nasipov in drugih geotehničnih konstrukcij, ki so armirane z geomrežami, se vse pogosteje uporabljajo numerične metode, ki zahtevajo izbiro ustreznega materialnega modela zemljin. Namen naloge je primerjalni izračun geotehnične konstrukcije armirane z geomrežami z in brez upoštevanja majhnih deformacij.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

### **UPORABA »EMBEDDED« PILOTOV V PROGRAMU PLAXIS 2D**

Naloga temelji na primerjalni študiji »embedded« pilotov v računalniškem programu Plaxis 2D. Namen naloge je pojasnitev teoretičnih osnov in prikaz uporabe teh elementov pri računanju geotehničnega temeljenja na pilotih in/ali podpornih konstrukcij ter vpliv vgradnje pilotov v več vrstah na obremenitev pilotov.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

### **UPORABA PALIČNIH SIDER V GEOTEHNIKI**

Palična sidra so pomemben konstrukcijski element za gradnjo podpornih konstrukcij, predorov in drugih geotehničnih konstrukcij. Namen naloge je pregled standardov s področja paličnih sider in pregled računskih metod pri presoji mejnih stanj.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

### **GRUŠČNATI KOLI Z OVOJEM IZ GEOTEKSTILA – PRIMERJAVA ANALITIČNIH IN NUMERIČNIH METOD**

Gruščnati koli z geotekstilom se pogosto uporabljajo za ojačitev temeljnih tal. Namen naloge je predstavitev metod in primerjava izračunov z analitičnimi in numeričnimi metodami.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

### **KONSOLIDACIJA TAL Z GRUŠČNATIMI KOLI – PRIMERJAVA ANALITIČNIH IN NUMERIČNIH METOD**

Gruščnati koli z geotekstilom se pogosto uporabljajo za ojačitev in pospešitev konsolidacije temeljnih tal. Namen naloge je predstavitev metode in primerjava analitičnih izračunov konsolidacije z numeričnimi izračuni.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

#### **OBREMENITEV POSAMIČNIH PILOTOV (MOZNIKOV, VODNJAKOV ) PRI STABILIZACIJI PLAZOV**

Za stabilizacijo zemeljskih plazov pogosto uporabljamo posamične pilote - moznikov ali vodnjake, ki prenašajo sile plazu v trdnejšo osnovo. Namen naloge je pregled in predstavitev obstoječih analitičnih metod za določitev obtežbe in njihova primerjava.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

#### **VPLIV DINAMIČNIH OBREMENITEV PRI ZABIJANJU PILOTOV NA OKOLICO**

Pri zabijanju pilotov v temeljna tla lahko v okolici pričakujemo znatne vibracije temeljnih tal. Namen naloge je predstavitev kriterijev oziroma standardov, ki določajo mejne vrednosti vibracij in numerična parametrična študija odziva v homogenih tleh.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

#### **VPLIV DINAMIČNO OBREMENJENEGA TOČKOVNEGA TEMELJA NA OKOLICO**

Pri temeljenju dinamično obremenjenih temeljev je potrebno zagotoviti, da se vibracije ne prenašajo v okolico. Namen naloge je študija metod za projektiranje dinamičnih temeljev in izdelava numerične parametrične analize vpliv dinamične obtežbe temelja na okolico.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

#### **VPLIV GRADBENE MEHANIZACIJE NA VIBRACIJE IN POSLEDIČNE POŠKODBE OBJEKTOV**

Namen naloge je pregled metod za napoved vibracij tal oziroma objektov zaradi prometne obtežbe ter pregled standardov na področju presoje vpliva vibracij na objekte.

**Mentor: doc. dr. Boštjan Pulko**

#### **UPORABA ZAGATNIC ZA LUŠKE OBALE**

Jeklene zagatnice se pogosto uporabljajo pri gradnji obalnih konstrukcij. V koprski luki se take obale do sedaj niso izvajale zaradi zelo mehkih tal. Diplomant izdelava geotehnične analize in idejno zasnovo obale iz zagatnic v pogojih Luke Koper.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

### **ŠTUDIJA VARIANT ZA VEZ 12 V LUKI KOPER**

Na konkretnem objektu diplomant izdelava primerjavo obalnih konstrukcij: iz zagatnic in konstrukcije na pilotih, kakršna je večina obalnih konstrukcij v koprski luki.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

### **NAČRTOVANJE UKREPOV ZA PREPREČEVANJE UTEKOČINJENJA TAL**

Diplomant pregleda literaturo in naredi pregled možnosti izboljšanja tal glede pojava utekočinjenja tal. Za izbrane metode izdelava priročna računalniška orodja za dimenzioniranje ukrepov in jih preskusi na konkretnih primerih.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

### **IZDELAVA GEOTEHNIČNEGA KATASTRA ZA PODROČJE LUKE KOPER**

Preko 700 vrtin in preko blizu 100 CPT in dilatometrijskih testov je bilo izdelano v prostoru Luke Koper. Diplomant nastavi bazo s pomočjo GIS orodij, v katero bi shranili vse obstoječe podatke in jo poskusno polni z omejenim številom podatkov izbranega področja Luke.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

**Somentor: izr.prof.dr. Marijan Žura**

### **ANALIZA VARIANT IZVEDBE ZAKLJUČKA POMOLA II V LUKI KOPER**

Diplomant se spozna z znanimi načini izvedbe obalnih konstrukcij in izbere nekaj naprimernejših za proctor na zahodnem koncu pomola II v Luki Koper ter jih analizira glede geotehničnih pogojev, izvedljivosti, razpoložljivih materialov, stroškov, vzdrževanja, tveganj in možnosti kasnejše rabe površin.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

### **ANALIZA IZBRANEGA ZEMELJSKEGA PLAZU Z ORODJEM LS-RAPID**

Programsko orodje LS-RAPID omogoča ne le analizo stabilnosti, ampak simulacijo širjenja plazu s časom glede na številne robne pogoje. Študent se seznanja z orodjem in teoretičnim ozadjem ter izdelava lastne analize za izbrani zemeljski plaz.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

**PREGLED IZVEDENIH PREISKAV Z MÉNARDOVIM PRESIOMETROM.**

Na Katedri za mehaniko tal je bilo v petnajstih letih izvedenih približno dva tisoč preiskav z Ménardovim presiometrom. V nalogi se statistično obdela razpoložljive podatke in izdelava bazo, v kateri se preiskave kategorizira glede na lokacijo, tip zemljine, uporabljeno opremo, kvaliteto rezultatov in podobno. Ugotovitve se primerja s statističnimi podatki na globalnem nivoju.

**Mentor: izr.prof.dr. Janko Logar**

**Somentor: asist.mag. Sebastjan Kuder**

## **KATEDRA ZA STAVBE IN KONSTRUKCIJSKE ELEMENTE (KSKE)**

### **NAČRTOVANJE SKORAJ NIČ-ENERGIJSKE STAVBE**

Problemska obdelava načrtovanja skoraj nič-energijske stavbe ter s tem doseganje v EPBD-r (Evropska direktiva o Energetski učinkovitosti stavb - prenova) zastavljenih ciljev EU. Diplomsko delo vsebuje tako kvantitativno kot tudi kvalitativno analizo uporabljenih ukrepov za oblikovanje skoraj nič-energijske stavbe kot tudi strukturiranje glede na dejansko učinkovitost in izvedljivost posameznih ukrepov.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak, asist. Luka Pajek**

### **PRIMERJAVA SIMULIRANE IN IZMERJENE PORABE ENERGIJE IZBRANE STAVBE**

V nalogi se izdelava parametrična analiza vplivnih dejavnikov na porabo energije v izbrani realni stavbi. Simulirane rezultate se primerja z izmerjenimi podatki, na podlagi analize se komentira odstopanja in podobnosti ter predlaga in ovrednoti ukrepe za izboljšanje stanja. Uporabljena programska oprema je TEDI in TOST.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak, asist. Luka Pajek**

### **ANALIZA VPLIVA TOPLOTNIH MOSTOV NA IZRAČUNANO PORABO ENERGIJE ZA OGREVANJE V IZBRANI REALNI STAVBI**

Tema diplomske naloge zajema izvedbo parametrične analize vpliva toplotnih mostov v stavbah na porabo energije za ogrevanje v stavbi s pomočjo uporabe programske opreme na osnovi standarda SIST EN ISO 13790. V okviru diplomskega dela se preizkusi uporaba različnih metod upoštevanja vpliva toplotnih mostov predpisanih v PURES 2010. Uporabljena programska oprema je TOST.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak, asist. Luka Pajek**

### **TERENSKO EVIDENTIRANJE IN KATEGORIZACIJA REALNIH TOPLOTNIH MOSTOV Z IR KAMERO**

Poznamo več tipov toplotnih mostov, katerih posledica so toplotne izgube in negativni vplivi na kakovost bivalnega okolja. V okviru diplomskega dela se s pomočjo terenskega dela z IR kamero na realnih stavbah evidentira različne tipe toplotnih mostov. Študent izdelava t.i. katalog toplotnih mostov s slikovnim gradivom in za vsakega poišče ekvivalent v standardih oz. strokovni literaturi. Na generični stavbi se oceni vpliv na energetska bilanca stavbe.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Roman Kunič, asist. Luka Pajek**

### **VPLIV ZASNOVE ODPRTIN V STAVBNEM OVOJU NA OSVETLJENOST PROSTOROV**

S pomočjo programske opreme za analizo dnevne osvetljenosti prostorov v stavbah se izvede parametrična študija vpliva velikosti in/ali oblike okenske odprtine na količino kot tudi distribucijo dnevne svetlobe v prostoru. Pridobljeni rezultati študije se ovrednotijo glede na predpisane vizualne zahteve za opravljanje določenega dela ter hkrati glede na biološke vplive na delovanje človeškega telesa. Rezultat opravljene analize je določitev vodil za oblikovanje primerne velikosti in oblike stavbne odprtine pri določenih robnih pogojih (velikost prostora, namembnost prostora).

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Mateja Dovjak, doc.dr. Roman Kunič, asist. Luka Pajek**

### **ANALIZA POTENCIALA OSONČENOSTI IZBRANE STAVBE**

Za izbrane realne lokacije se izvede analiza umestitve novogradnje z gledišča osončenosti stavbnega ovoja. Preveri se izpolnjevanje zahtev PURES2010, kot tudi potencial za izkoriščanje sončnega sevanja kot obnovljivega vira energije.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, asist. Luka Pajek**

### **IZDELAVA RAČUNSKE ENERGETSKE IZKAZNICE ZA IZBRANO STAVBO**

V okviru diplomskega dela se izdelava računska energetska izkaznica za izbrano stanovanjsko ali nestanovanjsko stavbo po metodi in postopku zahtevanem v Pravilniku o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb. Pripravi se analiza dejanskega stanja nato pa se izvede parametrična študija potencialnih izboljšav. Kot končni predlog se poda varianta, ki predstavlja optimalno rešitev glede na specifične izbrane stavbe.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak asist. Luka Pajek**

### **ENERGETSKA PRENOVA IZBRANE SPOMENIŠKO ZAŠČITENE STAVBE**

Za obstoječo spomeniško zaščiteno stavbo se v sklopu diplomskega dela izdelava ocena trenutnega stanja z gledišča rabe energije in drugih parametrov gradbene fizike ter na podlagi parametrične analize predlaga »načrt« sanacije. Predlagane ukrepe je potrebno uskladiti z zahtevami spomeniškega varstva. V sklopu sanacije se po potrebi oceni tudi vpliv izvedenih ukrepov na osvetljenost, kakovost zraka ...

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak asist. Luka Pajek**

### **ZVOČNA IZOLACIJA – ZAŠČITA PRED UDARNIM ZVOKOM**

V pogledu gradbeno fizikalnih analiz stavb je širjenje zvoka pre pogosto spregledan in zanemarjen vpliv na klimo v stavbah in s tem samo počutje v bivalnem in delovnem okolju. Analiza prenosa udarnega zvoka bi predstavljala jedro diplomskega dela. Teoretičnim osnovam, pregledu literature in standardov bi sledili izračuni in primerjalne analize, ki bi po potrebi vključevale tudi parametrično študijo. Upoštevati pa je potrebno tudi vidike počutja uporabnikov – torej vpliv na zvočno udobje.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak, doc.dr. Mitja Košir**

### **ZVOČNA IZOLACIJA – ZAŠČITA PRED ZVOKOM V ZRAKU**

V pogledu gradbeno fizikalnih analiz stavb je širjenje zvoka pre pogosto spregledan in zanemarjen vpliv na klimo v stavbah in s tem samo počutje v bivalnem in delovnem okolju. Analiza prenosa zvoka po zraku bi predstavljala jedro diplomskega dela. Teoretičnim osnovam, pregledu literature in standardov bi sledili izračuni in primerjalne analize, ki bi po potrebi vključevale tudi parametrično študijo. Upoštevati pa je potrebno tudi vidike počutja uporabnikov – torej vpliv na zvočno udobje.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mateja Dovjak, doc.dr. Mitja Košir**

### **TEME S PODROČJA RAZSIKOVALNO-EKSPERIMENTALNEGA DELA Z OPREMO KSKE**

Na Katedri za stavbe in konstrukcijske elemente (KSKE) smo zelo dobro opremljeni z merilniki, ki omogočajo analizo več področij. Tema diplomske naloge lahko vsebuje uporabo naslednje opreme: merilnik akustike (raven zvočne jakosti, hrup v okolju, odmevni čas ...), snemanje z infrardečo kamero (IR toplotna kamera namenjena detekciji nepravilnosti v konstrukcijskih sklopih s pomočjo nekontaktnega merjenja temperature.), merilniki temperature zraka, kontaktni merilniki temperature, detektorji zračne vlage, merilniki strujanja zraka, merilniki osvetljenosti, merilnik intenzitete sončnega sevanja, merilniki koncentracije CO<sub>2</sub> ... Naloga bi vsebovala raziskovalno in eksperimentalno delo podprto z delom v laboratoriju ali na terenu, morebitno numerično analizo in povezavo z uporabo v gradbeništvu in stavbah.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Roman Kunič, doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Mateja Dovjak, asist. Luka Pajek**

### **S STRANI ŠTUDENTOV ALI PODJETIJ PREDLAGANE TEME DIPLOMSKIH NALOG**

Dobrodošli so tudi predlogi tem s strani študentov ali podjetij (industrija, projektne organizacije, inštituti ...). Temo in naslov naloge lahko oblikujemo po predlogih kandidata/-tke, seveda z obveznim upoštevanjem vsebine in postopkov dela v sami nalogi z načeli in temami predmetov Katedre za stavbe in konstrukcijske elemente (KSKE). Pod tematiko spadajo področja, kot so npr.: vsa področja gradbene fizike (toplota, vlaga, zvok, osončenje, osvetlitev ...), okoljski vplivi in vrednotenje ogljičnega



odtisa, klima v bivalnem in delovnem okolju, uporaba in vrednotenje novih naprednih gradbenih materialov in produktov, skratka z eno besedo: področje STAVBARSTVA.

**Mentorji in somentorji: doc.dr. Mitja Košir, doc.dr. Mateja Dovjak, doc.dr. Roman Kunič, asist. Luka Pajek**

## **PROMETNOTEHNIŠKI INŠTITUT (PTI)**

### **MODELI ZA OPIS PROPADANJA TIRA**

V delu boste opisali vsaj tri različne modele za opis propadanja tira. Za izbran odsek proge boste z izbranim modelom (odvisno od dostopnih podatkov) določili stanje proge in predlagali potrebne ukrepe.

**Mentor: prof. dr. Bogdan Zgonc**

**Somentor: asist. Darja Šemrov**

### **KAPACITETA PROGE**

V delu boste opisali metodologijo izračuna zmogljivosti proge po kodeksu UIC 406 R in za izbran odsek izračunali zmogljivost proge.

**Mentor: prof. dr. Bogdan Zgonc**

**Somentor: asist. Darja Šemrov**

### **ANALIZA SVETLEGA PROFILA V OBMOČJU NIZKIH PERONOV**

V delu boste analizirali svetli profil v območju perona in analizirali razdaljo med vstopno površino na vlaku in peronom za različne radije (aktualen problem v Košani).

**Mentor: prof. dr. Bogdan Zgonc**

**Somentor: asist. Darja Šemrov**

### **PROJEKT TIRNE ZVEZE**

V delu boste opisali namen tirnih zvez, njihov položaj in izvedbo, ter izdelali načrt tirne zveze za izbrano postajo.

**Mentor: prof. dr. Bogdan Zgonc**

**Somentor: asist. Darja Šemrov**

### **»AKTUALNI PROBLEM PROMETNEGA INŽENIRSTVA«**

Kandidat samostojno identificira problem iz področja Prometnega inženirstva ga analizira in predlaga rešitev.

**Mentor: doc. dr. Tomaž Maher**

**Somentor:**

### **»PROJEKT KRIŽIŠČA ALI CESTNEGA ODSEKA PO IZBIRI«**

Kandidat s pomočjo mentorja izbere problematično mesto na cestni mrež, ga analizira (Road safety Inspection) in poda variantne rešitve.

**Mentor: doc. dr. Peter Lipar**

**Somentor:**

## **KATEDRA ZA SPLOŠNO HIDROTEHNIKO (KSH)**

### **OBDELAVA IN ANALIZA PODATKOV TERENSKIH MERITEV NA EKSPERIMENTALNIH POREČJIH (možnih več nalog)**

KSH razpolaga s terenskimi meritvami hidroloških pojavov na različnih eksperimentalnih porečjih. S pomočjo enostavnih matematičnih orodij bo potrebno narediti analizo izmerjenih podatkov in ugotoviti njihovo medsebojno odvisnost oziroma zakonitosti. Po dogovoru se lahko izvedejo tudi dodatne terenske meritve.

**Mentorji: prof. dr. Mitja Brilly, prof. dr. Matjaž Mikoš, doc. dr. Mojca Šraj**

### **ZAŠČITA PRED VODNIMI UJMAMI - RANLJIVOST IN OGROŽENOST, UKREPI OB IN PO POJAVU**

Naravne nesreče povzročajo vse večjo škodo. Sodoben pristop k varstvu pred naravnimi nesrečami, torej tudi pred vodnimi ujmani, je preventiven in se izraža v določanju ogroženosti prostora. V Evropi prevladuje način delitve prostora na območja z različno stopnjo ogroženosti. Temeljni problem pri taki delitvi v posamezne stopnje je, kako določiti meje med določenimi stopnjami ogroženosti. Pojem nevarnosti (tveganja, rizika) vključuje predvsem naravne pogoje za nastanek poplav, erozije in plazov z določeno verjetnostjo pojava. Pojem ranljivosti pa opredeljuje ceno (stroške) škode človekove dejavnosti, kjer osebna varnost oziroma človekovo življenje predstavljata neprecenljivo vrednost. Z integralno analizo obeh pojmov nato ugotavljamo dejansko ogroženost. Ukrepe ob in po pojavu vodne ujme delimo na: ukrepe in postopke pred nastopom nevarnosti, ukrepe in postopke v času nevarnosti, ukrepe in postopke po nastopu nevarnosti.

**Mentor: prof. dr. Mitja Brilly**

### **POPLAVE V URBANEM OKOLJU – PROTIPOPLAVNA GRADNJA OBJEKTOV**

Varstvo pred naravnimi nesrečami je gospodarjenje s škodo. Graditev objektov, varnih pred poplavo, vključuje več postopkov, s katerimi preprečimo dotok vode v objekt ali kar najbolj zmanjšamo posledice prodora vode. Ukrepe lahko uporabimo pri graditvi novih ali pri rekonstrukciji starih objektov. Posegi so lahko stalni ali začasni. Stalni so sestavni del konstrukcije objekta (dvig, visoko pritličje) in ne zahtevajo dodatnih ukrepov pri poplavi. Začasne ukrepe uporabimo le ob poplavi, pripravimo pa jih že prej. Tretja vrsta so načrtovani posegi v primeru nevarnosti, ki jih načrtujemo za primer pojava poplav, izvajamo pa jih po potrebi, ko pride do nevarnosti in zahtevajo organizirano in intenzivno delovanje. Kandidat se seznani z različnimi načini gradnje ter ukrepi za zaščito pred poplavami. Pregleda domače in tuje predpise. Naredi pregled primerov rešitev v praksi doma in v tujini.

**Mentor: prof. dr. Mitja Brilly**

### **VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB NA VODNI REŽIM**

Vpliv podnebnih sprememb postaja vse bolj pomembno izhodišče pri načrtovanju v vodarstvu. Potrebno je pregledati analize in izhodišča za ugotavljanje vpliva podnebnih sprememb na vodni režim pri nas in v svetu. Pri tem naj bo posebna pozornost osredotočena na spremembe povprečnih vrednosti in parametrov hidrološkega kroga.

**Mentor: prof. dr. Mitja Brilly**

**Somentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **PODNEBNE SPREMEMBE, MIT, ZAVAJANJE ALI REALNOST**

O podnebnih spremembah je v zadnjem desetletju vedno več govora. So te spremembe mit, zavajanje ali realnost? Kandidat se mora podrobno seznaniti s to problematiko. Poišče in natančno pregleda aktualno literaturo s tega področja pri nas in po svetu ter pripravi pregled obstoječih dejstev in dokazov za in proti, predstavi posledice posameznih hipotez ter poskuša zavzeti svoje stališče.

**Mentor: prof. dr. Mitja Brilly**

**Somentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **REGIONALIZACIJA VODNEGA REŽIMA V POREČJU REKE DONAVE (možnih več nalog)**

Hidrološki podatki za obdobje od 1960-2014 so zbrani za vodomerne postaje vzdolž reke Donave in njenih pritokov. V diplomski nalogi je potrebno izdelati analizo sezonskih letnih sprememb vodne bilance na posameznih območjih. Zaradi velikega števila podatkov je možnih več nalog, ki se bodo omejile na posamezna območja porečja.

**Mentor: prof. dr. Mitja Brilly**

**Somentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **PRIMERJAVA MERITEV PRETOKOV VODOTOKA Z RAZLIČNIMI INSTRUMENTI**

Hitrost in pretok vode v strugi se ves čas spreminjata. Študent se seznani z različnimi instrumenti za merjenje hitrosti oz. pretokov naravnih vodotokov, spozna njihov princip delovanja in se jih nauči pravilno uporabljati. Z različnimi instrumenti opravi terenske meritve (npr. s FlowTracerjem, ki deluje na principu razredčenja in Dopplerjevimi merilnikom hitrosti), ugotovi razlike med različnimi tehnikami, analizira rezultate in jih ovrednoti.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: prof. dr. Mitja Brilly**

### **ANALIZA KARAKTERISTIČNIH VREDNOSTI MERJENIH PRETOKOV**

V prvem delu naloge je potrebno predstaviti najpogostejše metode, ki se v praksi uporabljajo pri analizah karakterističnih pretokov. Nato pa je potrebno za izbrane hidrološke postaje ARSO narediti analize karakterističnih vrednosti pretokov (npr. osnovne statistične analize, korelacije, analize trendov, krivulje trajanja, ugotoviti sezonskost, pretočni režim...) za izbrano obdobje meritev pretokov in za posamezne dele tega obdobja ter jih ustrezno predstaviti. Rezultate je potrebno medsebojno primerjati in ovrednotiti.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: prof. dr. Mitja Brilly**

### **CN METODOLOGIJA V HIDROLOGIJI**

SCS-CN metoda povezuje površinski odtok in podzemni tok z ostalimi procesi hidrološkega kroga in predstavlja eno od osnovnih metod hidrologije. V praksi se koncept metode uporablja v različne namene. V nalogi je potrebno predstaviti različne načine uporabe SCS-CN metode, določanje njenih parametrov in uporabo v praksi.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **VERJETNOSTNA ANALIZA VISOKOVODNIH KONIC (možnih več nalog)**

Verjetnostna analiza visokovodnih konic je osnova vsake hidrološke študije. Z njo določimo povezavo med pretokom in povratno dobo pojava oz. določimo projektni pretok, ki ga v praksi potrebujemo za dimenzioniranje hidrotehničnih objektov, zaščito pred poplavami, učinkovito upravljanje z vodami ipd. Študent se seznani z osnovnimi statističnimi metodami verjetnostnih analiz in izdelava celovito analizo za izbrano vodomerno postajo v Sloveniji. Hkrati se študent seznani s prostodostopnim programskim orodjem R, ki med drugim omogoča tudi tovrstne analize in se v zadnjih letih vse bolj uporablja v svetovni hidrološki praksi, počasi pa se uveljavlja tudi pri nas.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: asist. Nejc Bezak**

### **IZRAČUN POVRŠINSKEGA ODTOKA Z MANJŠEGA POREČJA (možnih več nalog)**

Dimenzioniranje različnih hidrotehničnih objektov, upravljanje z vodami, načrtovanje, ipd., vse to zahteva poznavanje konic visokovodnih valov. Zakonitosti spreminjanja pretokov lahko ugotovimo dokaj enostavno, če imamo na voljo meritve. V primeru, da meritev ni, pa si pomagamo z različnimi modeli ali s preprostimi empiričnimi enačbami. Za izbrano (manjše) porečje je potrebno izdelati hidrološki model s programom HEC-HMS ter rezultate modela umeriti z meritvami ali primerjati z

ocenjenimi pretoki, dobljenimi z različnimi empiričnimi enačbami. Rezultate je potrebno analizirati in ovrednotiti.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **MERJENJE IN ANALIZA PRESTREŽENIH PDAVIN (možnih več nalog)**

V urbanem okolju Ljubljane so izbrane eksperimentalne površine za merjenje posameznih komponent prestreženih padavin in indeksa listne površine (LAI), kjer se že izvajajo meritve. Kandidat se seznani z gozdno hidrologijo, različnimi metodami merjenja posameznih komponent gozdnega hidrološkega kroga in določanjem različnih parametrov vegetacije. Kandidat v sklopu naloge sodeluje pri meritvah prepuščenih padavin, odtoka po deblu in vegetacijskih parametrov, podatke obdela, analizira in poda bistvene ugotovitve.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentorica: asist. Katarina Zabret**

### **UPORABA PROGRAMSKEGA ORODJA SAGA-GIS V HIDROLOGIJI**

Uporaba sodobnih programskih orodij postaja tudi v hidrološki praksi nepogrešljivo in obvezno orodje za učinkovito delo. Programsko orodje SAGA-GIS je prostodostopno GIS orodje za analizo prostorskih podatkov in zato zelo primerno za uporabo v praksi tudi v manjših podjetjih. Študent se seznani s programskim orodjem in predstavi njegovo uporabnost v hidrološki praksi na primeru izbranega porečja.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: asist. Nejc Bezak**

### **IZRAČUN VODNE BILANCE**

KSH izvaja monitoring posameznih hidroloških spremenljivk na eksperimentalni ploskvi na Hajdrihovi, in sicer padavin z različnimi instrumenti, izhlapevanja ter infiltracije. V diplomski nalogi je potrebno podatke urediti, obdelati, analizirati in ugotoviti njihovo medsebojno odvisnost oziroma vodno bilanco. Po potrebi in dogovoru se lahko za potrebe naloge izvedejo tudi dodatne terenske meritve.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: asist. Nejc Bezak**

### **IZRAČUN EVAPOTRANSPIRACIJE**

Evapotranspiracija je pojav prehoda tekoče vode s površine tal in rastlin v atmosfero. Pod pojmom evapotranspiracija v hidrološkem pomenu razumemo celoten proces prehoda vode s površine Zemlje v atmosfero. Kandidat se podrobneje seznani z različnimi metodami izračuna evapotranspiracije ter še posebej z metodo Penman-Monteith, ki je s strani FAO predlagana kot standardna metoda izračuna evapotranspiracije. Z uporabo meteoroloških podatkov ARSO za izbrano meteorološko postajo in različnimi metodami (z različno natančnostjo vhodnih podatkov) naredi izračune, jih primerja, analizira in ovrednoti.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **ANALIZA TRENDOV EVAPOTRANSPIRACIJE V SLOVENIJI**

Agencija RS za okolje računa vrednosti potencialne evapotranspiracije po metodi Penman-Monteith s pomočjo meritev na klimatoloških postajah v Sloveniji. Študent se podrobneje seznani s Penman-Monteithovo metodo, ki je s strani FAO predlagana kot standardna metoda izračuna evapotranspiracije. V praktičnem delu naloge zbere in uredi podatke o evapotranspiraciji za klimatološke postaje v Sloveniji in jih analizira. Ugotoviti je potrebno, ali podatki o evapotranspiraciji izkazujejo statistično značilne trende kot posledico podnebne spremenljivosti.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: asist. Nejc Bezak**

### **MERITVE INFILTRACIJE**

Infiltracija praviloma predstavlja največji delež padavinskih izgub, zato je njeno določanje bistvenega pomena pri izračunih vodne bilance, hidrološkem modeliranju... Glavna značilnost infiltracije padavin je veliko spreminjanje njene intenzitete v prostoru in času. Na pojav vplivajo poleg pedološke sestave in poraslosti vrhnje plasti tal še geološka sestava podlage, nagib vrhnje plasti tal, vlažnost tal, intenziteta, količina ter vrsta padavin ipd. Kandidat se podrobneje seznani z različnimi načini merjenja infiltracije in različnimi metodami izračuna koeficienta prepustnosti. Opravi meritve z instrumenti, rezultate analizira in primerja.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentor: prof. dr. Mitja Brilly**

### **STATISTIČNA ANALIZA PADAVINSKIH PODATKOV**

V prvem delu naloge je potrebno predstaviti metode, ki se v praksi najpogosteje uporabljajo pri analizah padavinskih podatkov. V nadaljevanju pa je potrebno za izbrane padavinske postaje ARSO narediti analize mesečnih in letnih vrednosti padavin za izbrano obdobje meritev. Izdelati je potrebno osnovne statistične analize, frekvenčne histograme, korelacije, analize trendov, ... Rezultate je potrebno medsebojno primerjati in ovrednotiti.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

**Somentorica: asist. dr. Marjeta Škapin-Rugelj**

### **MODEL SIMPEL ZA IZRAČUN VODNE BILANCE**

Vodna bilanca je zasnovana na temeljnem zakonu mehanike o ohranitvi mase na določenem območju. V hidrologiji pri izračunu bilance upoštevamo možnosti določanja posameznih elementov, možno poenostavljanje enačbe in potrebe analize. V nalogi je potrebno narediti pregled obstoječih metod za izračun posameznih elementov vodne bilance ter se seznaniti s programom SIMPEL, ki je narejen s pomočjo MS Excela. Podrobneje je potrebno pregledati metode izračuna, ki jih uporablja program SIMPEL in pripraviti enostaven primer izračuna.

**Mentorica: doc. dr. Mojca Šraj**

### **MERITVE KALNOSTI V VODOTOKIH**

Ocene količin suspendiranega materiala, ki se premešča z vodnim tokom so večinoma še vedno zelo nezanesljive. V prvem delu naloge je potrebno podati pregled nad metodami za merjenje kalnosti v vodotokih ter pripraviti pregled nad ocenami količin suspendiranega materiala, ki jih najdemo v literaturi. V praktičnem delu naloge je predvidena izvedba terenskih meritev kalnosti z uporabo merilcev kalnosti, ki so na razpolago na Katedri za splošno hidrotehniko. Predvidena je izdelava ocen količin premeščenih suspendiranih plavin z izbranega eksperimentalnega območja.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Mikoš**

**Somentor: asist. dr. Simon Rusjan**

### **ANALIZA HIDRAVLIČNIH RAZMER V STRMI HUDOURNIŠKI STRUGI**

V strmih strugah vodotokov, ki so večinoma hudourniškega značaja, so klasični pristopi k hidravlični obravnavi toka s prosto gladino negotovi in pogosto celo neuporabni. Za območje deročega vodnega toka so bile razvite številne enačbe, ki pa so povečini uporabne zgolj v ozkem območju robnih pogojev. V diplomski nalogi je predvidena detajlna hidravlična analiza kratkega odseka strme hudourniške struge s pomočjo nekaterih hidravličnih enačb in preprostega 1-D hidravličnega modela na podlagi detajlnega laserskega posnetka struge hudournika.

**Mentor: doc. dr. Simon Rusjan**

**Somentor: viš. pred. mag. Jošt Sodnik**

### **PRIMERJAVA METOD ZA ANALIZO PROSTORSKE SPREMENLJIVOSTI PADAVIN**

Ustrezno ovrednotenje prostorske spremenljivosti padavin na relativno kratkih razdaljah, kakršno je prisotno na območju Slovenije, predstavlja pomembno področje meteoroloških in hidroloških

raziskav, saj padavine predstavljajo osnovni vhodni podatek za modeliranje padavinskega odtoka. V diplomski nalogi bo potrebno podati pregled nad različnimi metodami, ki se uporabljajo pri analizah prostorske spremenljivosti padavin. Nadaljevanje v diplomsko nalogo je možno in sicer s primerjavo med različnimi metodami na vzorčnem prispevnem območju.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Mikoš**

**Somentor: asist. dr. Simon Rusjan**

#### **ANALIZA METOD ZA PROUČEVANJE DINAMIKE UPADANJA PRETOKOV**

Iz oblike merjenega hidrograma odtoka vode se lahko razberejo številne hidrološke lastnosti območja, s katerega se voda steka. Predvsem dinamika upadanja pretokov po nastopu konice hidrogramov se lahko uporabi za številne vodnogospodarske namene (npr. napovedovanje razpoložljivih vodnih količin za oskrbo z vodo, namakanje, obratovanje hidroelektrarn,...). Izdelati je potrebno pregled nad obstoječimi metodami, ki se uporabljajo za opisovanje dinamike upadanja pretokov ter nekatere izmed teh preizkusiti na izbranih vodomernih postajah.

**Mentor: doc. dr. Simon Rusjan**

**Somentor: prof. dr. Matjaž Mikoš**

#### **MODELIRANJE DINAMIKE UPADANJA PRETOKOV**

Dinamika upadanja pretokov je rezultat medsebojnega delovanja številnih hidroloških in geoloških lastnosti prispevnega območja. Na osnovi poznavanja dinamike upadanja pretokov lahko učinkovito načrtujemo rabo voda. Proces upadanja pretokov lahko na določenem območju s pomočjo merjenih podatkov opišemo s t.i. "odzivno funkcijo" porečja. Za izbrane vodomerne postaje na hidrološko in geološko različnih območjih bo potrebno analizirati dinamiko upadanja pretokov, iz časovnih nizov podatkov o pretokih iz vrednotiti odzivne funkcije ter ugotoviti, kako se lastnosti prispevnih območij odražajo v njihovi odzivnosti na padavinske dogodke.

**Mentor: doc. dr. Simon Rusjan**

**Somentor: prof. dr. Matjaž Mikoš**

#### **IDEJNA ZASNOVA UREDITVE HUDOURNIKA/VODOTOKA (možnih več nalog)**

Za izbrani odsek hudournika se pripravi pregled stanja struge in analiza procesov. Pred izdelavo idejne zasnove je potrebno pripraviti pregled problematike, ki se pojavlja na izbranem odseku, predstaviti predlagane ukrepe in rešitve predstaviti na obravnavanem odseku vodotoka.

**Mentor: doc. dr. Simon Rusjan**

**Somentor: asist. mag. Jošt Sodnik**

#### **OCENA OGROŽENOSTI NA OBRAVNAVANEM HUDOURNIŠKEM VRŠAJU**

Za obravnavano hudourniško območje se izvede kartiranje zaledja, popis erozijskih procesov in pojavov. Na podlagi izbrane metodologije se določi ogroženost hudourniškega vršaja zaradi delovanja različnih procesov (poplave, erozija, masni tokovi, plazovi).

**Mentor: prof. dr. Matjaž Mikoš**

**Somentor: asist. mag. Jošt Sodnik**

#### **KATASTER VODNE INFRASTRUKTURE**

Kataster vodne infrastrukture je bistven za upravljanje z vodami v Sloveniji. Ker je trenutno kataster nepopoln se stalno dopolnjuje. Za izbran odsek vodotoka se izdela kataster vodne infrastrukture z vsemi potrebnimi elementi, ki so potrebni za vnos v uradne državne evidence infrastrukture. Za izbran odsek se pripravi prikaz obstoječe infrastrukture, oceni stanje in pripravi predlog vzdrževanja s prioriteto lestvico.

**Mentor: prof. dr. Matjaž Mikoš**

**Somentor: asist. mag. Jošt Sodnik**

### **MEHANSKA ANALIZA PREGRAD (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z mehansko analizo vseh vrst pregrad. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA, ki omogoča zelo širok spekter analize, t.j. od statične, dinamične analize, kot tudi analize precejanja skozi in pod pregrado. Po želji bodo lahko analizirali tudi že zgrajene pregrade v Sloveniji. Na ta način bodo lahko preverili varnost nekaterih pregrad ter, če bo potrebno, na osnovi analize predlagali tudi ukrepe za povečanje varnosti le teh.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

### **KONTROLA VARNOSTI OBSTOJEČIH PREGRAD (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z določevanjem varnosti obstoječih pregrad. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA. S pomočjo tega programa bodo lahko kandidati simulirali obnašanje dejanske pregrade v najrazličnejših situacijah (npr. potres, poplave, teroristični napad, itd.). Na ta način bodo lahko bolj podrobno analizirali eventuelne pomanjkljivosti dejanske pregrade in predlagali njene izboljšave.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

### **KAKO VARNE SO DEJANSKE PREGRADE V SLOVENIJI V PRIMERU TERORISTIČNEGA NAPADA (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z določevanjem varnosti pregrad. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA. S pomočjo tega programa bodo kandidati simulirali obnašanje dejanske pregrade v primeru terorističnega napada (eksplozija, poplavni val, itd.). Na ta način bodo lahko bolj podrobno analizirali eventuelne pomanjkljivosti dejanske pregrade in predlagali njene izboljšave.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

### **OBNAŠANJE PREGRADE V PRIMERU POTRESA (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z določevanjem odziva pregrad na potresno obtežbo. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA. S pomočjo tega programa bodo kandidati simulirali obnašanje dejanske pregrade v primeru potresa. Na ta način bodo lahko ocenili kako varna je dejanska pregrada v primeru hipotetičnega potresa.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

### **POSTOPNA GRADNJA PREGRAD (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z načinom postopne gradnje pregrad. Postopno gradnjo bodo lahko simulirali s pomočjo računalniškega programa TNO-DIANA. Na ta način bodo podrobno analizirali mehansko stanje že zgrajenega dela pregrade. Na osnovi tega bodo lahko predlagali eventuelne nove tehnologije grajenja pregrad, ki bodo omogočale bolj optimalno (cenejšo, hitrejšo, itd) gradnjo le teh.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

### **VPLIV INTERAKCIJE PREGRADA-ZEMLJINA TER PREGRADA-TEKOČINA NA OBNAŠANJE PREGRADE (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z določevanjem vpliva zemljine ter tekočine na samo obnašanje pregrade. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA. S pomočjo tega programa bodo kandidati simulirali zgoraj omenjene interakcije. Rezultate bodo primerjali z rezultati, če teh interakcij ne upoštevamo. Na ta način bodo pokazali, katere vplive je potrebno upoštevati pri dimenzioniranju pregrad.



**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**  
**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

**PRONICANJE SKOZI ZEMELJSKE PREGRADE (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z določevanjem pronicanja skozi zemeljske pregrade. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA. S pomočjo tega programa bodo kandidati simulirali pronicanje skozi zemeljsko pregrado. Analizirali bodo tudi najrazličnejše ukrepe za zmanjševanje pronicanja skozi in pod pregrado. Na ta način bodo lahko predlagali konkretne rešitve v primeru prekomernega pronicanja skozi nekatere dejanske pregrade.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**  
**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

**PREGRADE IN VPLIV LIKVIFAKCIJE (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge se bodo kandidati seznanili z določevanjem vpliva likvifakcije temeljnih tal pregrade. Pri tem jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA. S pomočjo tega programa bodo kandidati simulirali obnašanje pregrade v primeru likvifakcije temeljnih tal pod pregrado. Na ta način bodo lahko predlagali konkretne ukrepe za zmanjšanje vpliva likvifakcije na samo varnost oziroma obnašanje najrazličnejših pregrad.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**  
**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

**OPTIMIZACIJA ZASNOVE HE NA SREDNJI SAVI (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge bodo kandidati obdelali možne variante lokacije, zasnove sistema in tehničnih rešitev za posamezne HE na srednji Savi (HE Medvode, HE Zalog, ČHE Požarje, HE Ježica, HE Tacen,...). V pomoč pri pripravi naloge je že izdelana idejna zasnova verige HE na srednji Savi, ki obravnava več projektnih različic. V nalogi je treba na nivoju idejne zasnove obdelati tehnično zasnovo posameznega objekta in ga na tej osnovi predstaviti ustreznost rešitve iz tehničnega, okoljskega in energetskega vidika.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**  
**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

**OPTIMIZACIJA ZASNOVE HE NA MEJNI MURI (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge bodo kandidati obdelali možne variante lokacije, zasnove sistema in tehničnih rešitev za posamezne HE na mejni Muri (HE Ceršak, HE Sladki vrh, HE Cmurek, HE Radgona,...). V pomoč pri pripravi naloge so že izdelane idejne zasnove HE na Muri. V nalogi je treba na nivoju idejne zasnove obdelati tehnično zasnovo posameznega objekta in ga na tej osnovi predstaviti ustreznost rešitve iz tehničnega, okoljskega in energetskega vidika.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**OMOGOČANJE PREHODA ZA VODNE ORGANIZME NA ODSEKU ZGORNJE SAVE (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge bodo kandidati za posamezne odseke, kjer obstajajo naravne ali umetne ovire, izdelali idejno zasnovo prehodov za vodne organizme. V pomoč pri izdelavi naloge so že izdelane študije in idejne zasnove, ki se navezujejo na problematiko. V nalogi je treba na nivoju idejne zasnove obdelati tehnično zasnovo za rešitev prehodnosti na posameznem odseku in predstaviti ustreznost rešitve iz tehničnega in okoljskega vidika.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**DOLOČITEV IN OPTIMIZACIJA ENERGETSKEGA POTENCIALA TER NAČRTOVANJE MHE NA POSAMEZNIH VODOTOKIH (možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge bodo kandidati obdelali možne lokacije mHE na več lokacijah v Sloveniji. V nalogi je treba na nivoju idejne zasnove obdelati tehnično zasnovo posameznega objekta, izračunati

in optimizirati energetski potencial na lokaciji in analizirati finančno-ekonomsko upravičenost investicije z upoštevanjem vseh omejitvenih ukrepov v okolju in prostoru.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**UPORABA NOVIH TEHNOLOGIJ GRADNJE PREGRAD IN OBJEKTOV ZA OBRAMBO PRED POPLAVAMI  
(možnih več nalog)**

V okviru diplomske naloge bodo kandidati obdelali možnost uporabe različnih tehnologij gradnje nasipov in zemeljskih pregrad, pri čemer bi primerjali prednosti in slabosti med konvencionalnimi metodami gradnje (običajni zemeljski nasipi) in uporabo novih materialov (valjani beton, zemljina s cementno stabilizacijo, ....), ki se vgrajujejo z običajno cestno mehanizacijo. Pri primerjavah mehanskih lastnosti jim bo v pomoč računalniški program TNO-DIANA.

**Mentor: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

**Somentor: doc. dr. Simon Schnabl**

## **Inštitut za zdravstveno hidrotehniko (IZH)**

### **IDEJNI NAČRT KANALSKEGA OMREŽJA MESTA VKLJUČNO S ČN DO 5.000 PREBIVALCI**

Naloga predvideva hidrološko in hidravlično analizo kanalskega omrežja obravnavanega mesta s posebnim poudarkom na razbremenjevanju padavinskih voda in zaščiti recipienta in idejno zasnovano čistilno napravo.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

### **VPLIV VARNOSTI ODTOKA NA DIMENZIJE CEVI IN POPLAVNO VARNOST**

Količina padavinskega odtoka je odvisna od izbrane povratne dobe in časa trajanja naliv. Od količine odtoka, pa so odvisne dimenzije cevi in varnost preplavitve podvozov in drugih depresij ter kletnih prostorov.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

### **VPLIV DIMENZIJ CEVI IN GLOBINE IZKOPA NA CENO IZVEDBE KANALIZACIJSKEGA ODSEKA**

Za večji premer cevi je potrebna večja globina izkopa, večja globina pa vpliva na ceno investicije kanalizacijskega odseka. Poiskati bo treba to medsebojno odvisnost.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

### **ODVODNJAVANJE IN ČIŠČENJE DRENAŽNIH IN PRALNIH VODA IZ TUNELOV**

V tunelih se vedno pojavijo večje količine drenažnih voda, ki praviloma niso onesnažene. Onesnažene pa so pralne vode tunelskih cevi in delno snežne stopljene vode vnesene v tunel. Potrebno bo določiti, kako odvodnjavati in čistiti te vode.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

### **POMEN SELEKTORJEV PRI SBR REAKTORJIH**

V zadnjih letih se predvsem pri SBR uporabljajo kot predčislni proces t.i. selektorji, ki delno spremenijo sestavo in strukturo mikroorganizmov pri čiščenju odpadnih vod. Oceniti bo potrebno njihovo funkcijo pri čiščenju na SBR ČN.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

### **IDEJNI PROJEKT ODVODNJAVANJA NASELJA IN ČISTILNE NAPRAVE ZA DO 2000 POPULACIJSKIH ENOT (več nalog).**

Za naselje s ca 1000 PE je potrebno sprojektirati odvodnjavanje odpadnih in padavinskih vod in izdelati primerjalne idejno tehnološke sheme za čistilno napravo.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

### **IDEJNI NAČRT ČISTILNE NAPRAVE ZA ODPADNE VODE DO 5.000 PE**

V okviru naloge bo izdelan tehnološki načrt in idejni projekt čiščenja odpadne vode mesta z aerobno stabilizacijo odvišnega blata.

**Mentor: prof. dr. Jože Panjan,**

**Somentor: asist. dr. Mario Krzyk in/ali doc. dr. Darko Drev/asist.dr. Sabina Kolbl**

## **KATEDRA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO (KMF)**

### **DETEKCIJA VLAGE V STENI S TERMOKAMERO**

Toplotna prevodnost in toplotna kapaciteta materialov, ki jih uporabljamo v gradbeništvu, je odvisna od količine vlage v snovi. Zato so termične lastnosti vlažne stene drugačne od lastnosti suhe stene. Z uporabo termokamere, kot detektorja površinske temperature merjenca, lahko ocenimo vlažnost materiala. V okviru diplomskega dela bomo termokamero uporabili za detekcijo in lokalizacijo izvora vode znotraj opečnatga ali betonskega zidu.

**Mentor: izr. prof. Zvonko Jagličić**

**Somentor: prof. dr. V. Bokan-Bosiljkov (KPMK)**

## KATEDRA ZA MEHANIKO (KM)

### MODELIRANJE VRVI V ADRENALINSKEM PARKU

Vrvi so zelo zanimivi konstrukcijski elementi, za katere je značilna majhna upogibna togost. Modeliranje vrvi je še bolj atraktivno, kadar se po njih premika obtežba. V diplomski bi opisali povezan dinamični odziv vrvi in gibajočega se telesa ter v ta namen prilagodili program Nodi za dinamično analizo linijskih okvirjev (<http://www.km.fgg.uni-lj.si/Nodi/>).

**Mentor: prof. dr. Dejan Zupan**

### MEHANSKA ANALIZA STARINSKE TEHTNICE

Tehtnica na sliki je izvedena zelo zanimivo. Osnova je ukrivljen jeklen nosilec, ki ga točkovno podpremo in obremenimo z bremenom, katerega maso želimo določiti. Zaradi obtežbe se nosilec deformira, jeziček, ki je pripet na prostem koncu, pa se zato ustrezno premakne. Zasuke jezička odčitamo na skali. Študent bi v nalogi izdelal računski model tehtnice, opisal parametre problema ter jih določil. Statični odziv tehtnice na različne točkovne mase bi določil računsko in rezultate primerjal z eksperimentalnimi vrednostmi.



**Mentor: prof. dr. Dejan Zupan**

### KAOTIČNO GIBANJE DVOJNEGA NIHALA

Kadar se masi dvojnega matematičnega nihala izrazito razlikujeta, lahko pričakujemo zelo nenavadno gibanje. Cilj naloge je opisati to gibanje, zapisati enačbe in jih učinkovito numerično rešiti. Hkrati bi izvedli eksperimentalne analize takšnih sistemov in ovrednotili numerične rešitve.

**Mentor: prof. dr. Dejan Zupan**

**Somentor: asist. dr. Peter Češarek**

### POŽARNA ODPORNOST LESENIH LEPJENIH ELEMENTOV

Namen naloge je izračunati požarno odpornost lesenih lepjenih elementov z napredno računsko metodo in primerjati dobljene rezultate s poenostavljeno računsko metodo podano v SIST EN 1995-1-2.

**Mentor: doc. dr. Tomaž Hozjan**

### ANALIZA POŽARNE VARNOSTI OBJEKTA (več nalog)

Namen naloge je izdelati študijo požarne varnosti za izbrani objekt skladno s slovenskimi in tujimi smernicami.

**Mentor: doc. dr. Tomaž Hozjan**

### ULTRAZVOČNO DOLOČANJE LASTNOSTI SVEŽEGA BETONA (več nalog)

Namen nalog je študija možnosti uporabe metode prehoda vzdolžnih ultrazvočnih valov za določitev različnih lastnosti materialov s cementnim vezivom v svežem stanju. Naloge se izvajajo v sklopu obsežnega EU projekta COST TU1404.

**Mentor: prof. dr. Igor Planinc**

**Somentor: dr. Gregor Trtnik**

## KATEDRA ZA PRESKUŠANJE MATERIALOV IN KONSTRUKCIJ (KPMK)

Zahtevnost in trajanje diplomske naloge znotraj posamezne teme je prilagojena znanju študentov in zahtevam glede diplomskega dela. Poleg tem, razpisanih v nadaljevanju, je možna tudi izbira teme v dogovoru med učiteljem na Katedri za preskušanje materialov in konstrukcij in kandidatom.

Primerjava standardnih in nestandardnih metod preiskav cementnih kompozitov (past, malt in betonov) v svežem stanju ter pri zgodnjih starostih. – 1 diploma	prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov (lahko tudi somentor/somentorica)
Preiskave sklopov historičnih materialov in/ali posameznih sestavin (omet, zidak, malta za zidanje, poslikava) na terenu in/ali v laboratoriju z različnimi metodami neporušnih in porušnih preiskav. – 1 diploma	prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov asist. dr. Petra Štukovnik
Eksperimentalno podprta analiza obnašanja sodobnih prezračevalnih aluminijastih fasadnih sistemov. – 1 diploma	izr. prof. dr. Vlatko Bosiljkov asist. dr. David Antolinc

## KATEDRA ZA GRADBENO INFORMATIKO (KGI)

### Splošno:

- Teme diplomskih nalog na KGI so razdeljene v pet glavnih področij gradbene informatike: (1) Procesno modeliranje, (2) Informacijsko modeliranje zgradb in produktno modeliranje, (3) Programiranje, računalništvo v oblaku in obdelava podatkov, (4) Projektni informacijski portali in sodelovalne tehnologije ter (5) Mobilno računalništvo
- Naštete teme so v različnih stopnjah težavnosti in poglobljenosti primerne tako za kandidate obeh stopenj gradbeništva kot tudi vodarstva in komunalnega inženirstva.
- Seznam ni zaprt, učitelji na Katedri za gradbeno informatiko smo odprti tudi za teme po dogovoru med kandidati in mentorji KGI: prof. dr. Žiga TURK, doc.dr. Tomo CEROVŠEK, doc. dr. Matevž DOLENC in doc. dr. Vlado STANKOVSKI

### PROCESNO MODELIRANJE

Procesni modeli omogočajo definicijo informacijskih in materialnih procesov. Modele procesov lahko uporabljajo udeleženci procesa graditve (za izobraževanje, pregled, izboljšanje komunikacije, optimizacijo izvedbe po fazah) neodvisno ali v povezavi s spremljajočimi IT rešitvami (za analizo, avtomatizacijo, integracijo), nepogrešljivi pa so tudi pri razvoju informacijskih sistemov.

#### MODELIRANJE IN OPTIMIZACIJA PROCESOV NAČRTOVANJA

Načrtovanje večjih zgradb je zahteven process, ki vključuje veliko število deležnikov, od katerih se zahteva usklajeno delovanje od priprave projektne naloge do projekta za izvedbo. Upravljanje teh procesov je v praksi zanemarljivo. V diplomski nalogi bo kandidat preučil metodologije načrtovanja, izdelal optimizacijski procesni model načrtovanja s poduarkom na vlogi gradbenega inženirja.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### ZELENO DIGITALNO GRADBENIŠTVO

Gradbeništvo je eden največjih porabnikov energije, zgradbe porabijo 40% vse energije in nastane prav toliko toplogrednih izpustov. Zmanjševanje rabe energije in toplogrednih izpustov je najcenejše prav pri zgradbah, zato je potencial gradbeništva pri tem zelo velik., KGI skupaj s podjetji Trimo, Hidria, Helios, sodeluje v kompetenčnem centru TIGR (Trajnostno in inovativno gradbeništvo), ki si je zadal za nalogo razvoj kompetenc na področju trajnostnega gradbeništva in kjer se povezujejo znanja s področja gradbeništva in gradbene fizike, tehnologije, informatike, sociologije, ekonomije in podobno. V okviru projekta se bo odprlo več zanimivih tem tudi za diplomske naloge. Naslov po dogovoru.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK in drugi sodelavci KGI, sodelavci KSKE in iz gospodarstva

#### INTEGRIRANO NAČRTOVANJE

Integrirano načrtovanje se po svetu uveljavlja kot odgovor na vse bolj zahtevno načrtovanje stavb. »Integrirane načrtovanje« temelji na sodelovanju, sočasnosti in kontinuiteti interdisciplinarnih projektnih timov. Kandidat bo preučil uporabo naprednih metod projektiranja gradbenih konstrukcij, to je integriran pristop, ki organizacijsko, procesno in tehnološko spreminja način dela z uporabo naprednih sodelovalnih tehnologij in modelov.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### ORODJA IN PROCEDURE ZA UČINKOVITO IZMENJAVO PROJEKTHNIH INFORMACIJ

Izmenjava projektnih informacij je ključnega pomena za učinkovito projektno komunikacijo. Kandidat bo v okviru diplomske naloge analiziral obstoječe procedure za izmenjavo projektnih informacij, jih dokumentiral in pripravil predlog optimizacije z uporabo konceptualnih procesnih modelov in avtomatizacijo z delotoki.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **DELOTOKI ZA OPTIMALNE ODLOČITVE PRI NAČRTOVANJU**

Pri načrtovanju gradnje smo velikokrat primorani sprejemati odločitve. Na primer, pri gradnji moramo izbirati med različnimi materiali, številom in kvalifikacijami delavcev, ceno in podobno. Cilj diplomske naloge je razviti delotoke, ki omogočajo zajemanje različnih parametrov posameznega procesa ter z uporabo tehnik operacijskih raziskav izdelati rešitev optimizacijskega problema (na primer, minimalni stroški, minimalni čas reševanja problema in podobno).

**Mentor:** doc.dr. Vlado STANKOVSKI, somentor po potrebi

#### **SISTEM ZA PODORO ODLOČANJU PRI INVESTICIJSKIH PROJEKTIH**

Kandidat bo preučil bistvene komponente sistema za podporo odločanju pri investicijskih projektih, ter pripravil prototip sistema. V okviru naloge se bo osredotočil na izdelavo ustreznega podatkovnega modela in izbiro ključnih podatkov, ki jih potrebuje odločevalec ter na opredelitev in optimizacijo procesa odločanja.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor dr. Maruška ŠUBIC-KOVAČ

#### **UPORABA LOKACIJSKO - MODELNIH METOD PRI IZVEDBI PROJEKTOV**

Povezava med modeli in dejanskimi lokacijami in elementi modela omogoča izdelavo naprednih modelov za optimizacijo procesa graditve, ki odpravlja številna tveganja. Kandidat bo pripravil procesni model projektiranja in prikazal uporabo lokacijsko modelnih metod planiranja med izvedbo.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **SISTEM ZA UPRAVLJANJE SPREMEMB MED GRADNJO**

Spremembe v fazi načrtovanja in gradnje predstavljajo eno največjih tveganj za uspešno izvedbo projekta. Zato je upravljanje sprememb izjemnega pomena. V diplomski nalogi bo kandidat pručil metodologije za upravljanje sprememb in preučil sisteme, ki omogočajo lažje upravljanje s spremembami.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **DINAMIČNI SISTEMI ZA SPREMLJAVO GRADNJE**

Spremljanje in nadzor procesov gradnje je poleg zagona, planiranja in izvrševanja eden ključnih procesov, ki zagotavljajo kakovost in stroškovno ter časovno uspešno izvedbo projekta. Kandidat bo pripravil predlog dinamičnega sistema za spremljavo gradnje.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **INFORMACIJSKO MODELIRANJE ZGRADB (BIM) in PRODUKTNO MODELIRANJE**

Model BIM (angl. Building Information Modelling) je digitalni zapis in predstavitev fizičnih elementov stavbe za komunikacijo med udeleženi v gradbenem projektu. Po dveh desetletjih razvoja modelov gradbenih produktov se tehnologija informacijskih modelov stavb in širše zgradb postopno uvaja v gradbeno prakso. Projektiranje z BIM tehnologijo pomeni, da je vsem deležnikom na voljo celovita in visoko strukturirana zbirka podatkov, v kateri so vse za projekt relevantne informacije.

#### **PREDNOSTI IN SLABOSTI UVAJANJA BIM TEHNOLOGIJ V SISTEMU JAVNIH NAROČIL**



V nalogi naj bi kandidat odgovoril na vprašanje, kako lahko (1) uporaba te tehnologije poveča kakovost javnega naročanja in (2) kako bi država lahko spodbudila uvajanje BIM. Država in občine so namreč daleč največji investitor v gradbene objekte in te investicije so pogosto predmet suma o neracionalnem trošenju javnih sredstev.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.doc.dr. Tomo CEROVŠEK, drugi sodelavci KGI in katedre KOG

### **BIM KOT ORODJE ZA TRAJNOSTNO GRADNJO IN ENERGETSKO PRENOVO**

Sodobno projektiranje zahteva celosten pristop, ki poleg zakonsko predpisanih bistvenih kriterijev upošteva tudi celostne kriterije v kontekstu umestitve stavbe v prostor, oblikovnih in funkcionalnih kriterijev kot tudi ustreznosti tehničnih rešitev v smislu izvedljivosti, energetske učinkovitosti, stroškovne učinkovitosti in trajnostne gradnje. V okviru naloge se lahko kandidat odloči samo za transformacijo modela BIM v BEM (Building Energy Model).

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor iz KSKE

### **NAPREDNE ELEKTRONSKE IZMERE PROJEKTNIH KOLIČIN IZ BIM, CAD, PDF in FOTOGRAFIJ**

Točna določitev količin je ključnega pomena za pravilno določitev stroškov in cene gradbenega objekta. Čeprav je projektna dokumentacija izdelana digitalno, izmere še vedno potekajo ročno, zaradi česar pride v povprečju do ostopanj do 6 %. Ročne izmere so nenatančne in zamudne, kar še posebej povzroča težave pri spremembah, ki so običajne v procesu načrtovanja. Kandidat bo preučil delovanje orodij za avtomatske izmere iz risb in modelov ter na primeru prikazal učinkovitost tovorstnega pristopa.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

### **IZDELAVA PROJEKTANTSKIH POPISOV NA OSNOVI INFORMACIJSKEGA MODELA ZGRADB**

Ker je model BIM celovit in tridimenzionalen (lahko tudi štiridimenzionalen) omogoča avtomatsko in natančno izdelavo projektantskih popisov. Nekatera BIM orodja imajo to vgrajeno, za druga to lahko delajo posebni programi. Diplomant naj bi orodje uporabil na konkretnem primeru in ga primerjal z drugimi metodami dela in orodji. Bolje računalniško podkovan diplomant bi lahko tudi sodeloval pri razvoju programa Gala za slovenski trg.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, drugi sodelavci, po potrebi sodelavci KOG

### **STANDARDIZACIJA BIM V GRADBENIŠTVU**

Standardizacija BIM predstavlja pomembno vlogo za uspešno uvajanje in uporabo tehnologij BIM. Kandidat bo v okviru diplomske naloge preučil obstoječe standard za uporabo BIM in pripravil osnutek standardne uporabe BIM za manjše projektantsko ali izvajalsko podjetje ter uporabnost predstavil na primeru.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

### **UPORABA REFERENČNIH MODELOV IN PRISTOP OPEN BIM**

Referenčni modeli v kontekstu projektiranja z BIM nadomeščajo uporabo arhitekturnih načrtov. Kandidat bo v okviru diplomske naloge preučil pristop OPEN BIM na primeru prikazal projektiranje z uporabo referenčnih modelov, kjer bo najprej konstruiral konstrukcijo in detajle in nato avtomatično izdelal računski model za statično ali dinamično analizo.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

### **VIRTUALNA GRADNJA - 5D BIM (SKETCHUP/VICO/NAVISWORKS/...)**

BIM uveljavlja koncept virtualne gradnje, kjer se na podlagi simulacije, identifikacije kolizij in 5D-modela preveri izvedljivost gradbenega projekta. Izdelamo lahko tudi integrirane 5D-modele BIM, kjer četrta dimenzija (čas) predstavlja povezavo s terminskimi plani, peta dimenzija (stroški) predstavlja povezavo z metodo izvedbe elementov in s pripadajočimi

kalkulacijami stroškov materiala, delovnih sredstev, delovne sile in podizvajalcev. V okviru diplomske naloge bo kandidat izdelal integriran 5D model.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **AVTOMATIČNI GENERATOR GEOMETRIJE KONSTRUKCIJ**

Paramterizacija elementov stavb je dobro razvita, medtem ko podajanje geometrije celotnega objekta še vedno poteka ročno. Kandidat bo preučil delovanje sistema, ki omogoča avtomatično generacijo celotne geometrije stavb z uporabo enostavnih delotokov.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **LOKALIZACIJA AVTOMATIČNEGA GENERATORJA NAČRTOV V TEKLA STRUCTURES**

Najbolj napredna orodja za projektiranje BIM omogočajo avtomatično generacijo tehničnih risb na osnovi modelov z dinamično povezavo. V okviru diplomske naloge bo kandidat poslovenil in prilagodil detajle ter prikaz tehničnih risb za jeklene konstrukcije, skladno z detajli, pravili in standardi, ki se uporabljajo v Sloveniji.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor prof. dr. Darko BEG

#### **PRIPRAVA SPECIALIZIRANIH NAČRTOV IN POROČIL Z ORODJI BIM**

V okviru diplomske naloge bo kandidat izdelal prilagojene predloge za avtomatično izdelavo prikazov za različne potrebe (izvlečke količin za popis del, za energetska analizo, za požarni elaborate, za tehnično pripravo izvedbe, in drugo).

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **IZDELAVA INTELIGENTNIH OBJEKTOV ZA IZDELAVO OPAŽNIH NAČRTOV**

Diplomant naj bi sodeloval pri razvoju inteligentnih parametričnih objektov, ki modelirajo opazne načrte. Za izdelavo opaznih načrtov obstaja interes tako med proizvajalci elementov kot gradbenimi podjetji. Diplomska naloga bi lahko bila osredotočena na razvoj in izdelavo inteligentnih parametričnih objektov za enostavno izdelavo detajlnih opaznih načrtov 3D okolju in ustrezno pripravo popisov uporabljenih objektov. Želja je, da bi bili objekti dokaj pametni in da bi sistem razvili za dva sistema opaženja za stene in plošče. Opcijsko bi lahko sistem v neki nadgrajeni varianti omogočil z uporabo umetne inteligence tudi avtomatsko izdelavo opažev - na primer na osnovi izbranih objektih zidov.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, po potrebi sodelavci KMK

#### **RAZVOJ KNJIŽNICE ELEMENTOV ZA PROJEKTIRANJE**

Projektiranje v okolju BIM pomeni, da stvar sestavljamo iz visokonivojskih elementov, kot so stene, stebri, okna. Ti elementi so deloma vgrajeni v ustrezne programe, deloma pa jih je potrebno dodati. Diplomant naj bi v nalogi ocenil slabosti in prednosti parametričnih knjižnic in risb rešenih detajlov na projektiranje (manj zahtevno - seznam npr. na [seek.autodesk.com](http://seek.autodesk.com)) ali sodeloval pri razvoju takih knjižnic (bolj zahtevno).

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, drugi sodelavci KGI, po potrebi sodelavci KSKE

#### **Modelni projekt izvedenih del - BIM PID**

Kandidat bo v okviru diplomske naloge preučil možne načine izdelave modelnega projekta izvedenih del na način, da BIM PID ustreza vsem zakonskim zahtevam za vse načrte. Pri tem bo izdelal tudi BIM PID na izbranem primeru.

**Mentor:** oc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **RAZPOZNAVANJE GRAJENEGA OKOLJA S POMOČJO OBLAKA TOČK**

3D skeniranje oblak točk (point cloud) je razmeroma nova tehnologija za tridimenzionalne prostorske posnetke terena ali objektov. Omogoča hiter posnetek situacije na terenu ali na gradbišču v 3D projektansko orodje. V manj zahtevni nalogi naj bi diplomant uporabil

obstoječa orodja, jih primerjal in ocenil njihovo uporabnost. V bolj zahtevni nalogi pa naj bi sodeloval pri razvoju programskih rešitev, ki to tehnologijo vključuje v program AutoCAD.  
**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc. dr. Tomo CEROVŠEKI drugi sodelavci KGI

#### **ODELAVA GEOMETRIJSKIH PODATKOV ZA 3D TISKANJE**

3D tiskanje postaja vse bolj dostopno in nadomešča izdelavo maket, Kandidat bo v okviru diplomske naloge preučil zahteve in tehnologijo priprave vhodnih podatkov za 3D tiskanje. V okviru diplomske naloge bo lahko izdelal tudi učni primer 3D tiska stavbe izbranega tipa.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **REPOZITORIJ MODELOV BIM in NJIHOVA UPORABA**

Z pospešeno uporabo tehnologij BIM se povečuje število modelov, ki jih izdelajo projektanti. Datoteke BIM poleg 3D elementov modelov vsebujejo risbe, 3D prikaze, načrte, izvlečke, variante izvedbe, ipd. Ti modeli vsebujejo veliko znanja in informacij o načrtovanem objektu, ki jih je smiselno ponovno uporabiti. V okviru diplomske naloge se lahko kandidat odloči bodisi za pripravo repozitorija modelov, kjer bo uredil zbirko 100+modelov, ali analiziral uporabo modelov kot zbirke znanje, osredotoči se lahko na iskanje delov ali celih modelov.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **SEMANTIČNO OZNAČEVANJE KATALOGOV GRADBENIH PRODUKTOV IN STORITEV**

Semantično označevanje elektronskih katalogov gradbenih produktov in storitev lahko omogoči njihovo hitrejše odkrivanje s strani posameznih investitorjev. V okviru diplomske naloge bi razvili aplikacijo, ki bi omogočala semantično označevanje za konkreten nabor storitev oz. produktov s področja trajnostne gradnje.

**Mentor:** doc.dr. Vlado STANKOVSKI, somentor po potrebi

#### **PROGRAMIRANJE, RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU IN OBDELAVA PODATKOV**

Razvoj metod in modelov za računalniške simulacije obnašanja materialov in konstrukcij je dolgoročni razvojni cilj več raziskovalnih skupin na UL FGG. Hkrati z razvojem temeljnih znanj o materialih, konstrukcijah, numeričnem modeliranju in računalništvu se povečujejo tudi zahteve po računalniško podprtem načrtovanju z uporabo zahtevnejših numeričnih metod. S tehničnega vidika je povezovanje računalnikov v gruče, v povezavi s prilagajanjem programske opreme, logični korak k zadovoljevanju omenjenih zahtev. Računalništvo v oblaku je nov model razvoja, uporabe in distribucije različnih informacijsko-tehnoloških servisov, ki so dostopni preko Interneta. Glavna ideja računalništva v oblaku je: uporabnikom ponuditi visoko zmogljive, zanesljive, prilagodljive in cenovno ugodne računalniške storitve, dostopne preko enostavnih spletnih vmesnikov. Pri tem so podrobnosti končnemu uporabniku skrite, ve le, da se stvari izvajajo nekje v oblaku/internetu.

#### **ODPRTO KODNI PROGRAMI V GRADBENIŠTVU**

Odprto kodni programi (open source software) so programi, za katere ne veljajo tako stroge licenčne omejitve glede načina uporabe, kopiranja, spreminjanja kode in distribucije, ki veljajo za večino lastniške programske opreme. Programska koda odprto kodnega programja je prosto dostopna vsakomur, da jo lahko ureja, spreminja, popravlja, izboljšuje in dograjuje. Kot glavno lastnost odprto kodnih programov večina ljudi omenja brezplačnost, kar je sicer v večini primerov res, ni pa nujno. V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog. (i) Pregled obstoječih odprto kodnih programskih aplikacij ter primerjava s komercialnimi rešitvami inženirske programske aplikacije na odprto kodnih operacijskih sistemih (linux, unix). (ii) Primerjava odprto kodnih in komercialnih računskih paketov (matlab - Scilab/octave/...) (iii) Ocena stopnje uporabe odprto kodnih aplikacij v slovenski gradbeni industriji ter identifikacija bistvenih ovir za vpeljavo odprto kodnih aplikacij. (iv) Razvoj gradbeniške odprto kodne aplikacij.

**Mentor:** doc.dr. Matevž DOLENC, somentor po potrebi

### **RAČUNSKA OKOLJA V GRADBENIŠTVU**

Visoko-zmogljiva računska okolja so namenjena izvajanju nalog oz. programov, ki zahtevajo dobro definirano enovito računsko okolje. Za implementacijo programov, ki delujejo v takšnih računskih okoljih se običajno uporabljata programski knjižnici MPI (Message Passing Interface) ali PVM (Parallel Virtual Machine). Visoko-propustna računska okolja so namenjena izvajanju različnih parametričnih študij, kjer je pomembno predvsem število procesnih enot (računalnikov) in ne toliko njihova hitrost, velikost delovnega pomnilnika, itd. Takšna računska okolja običajno ustvarimo z namestitvijo ustrezne programske opreme (npr. Condor, Maui, Torque, ...) ter integracijo različnih računalniških sistemov.

V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog: (i) Vzpostavitev računskega okolja: implementacija, navodila za uporabo, (ii) Demonstracijski primeri primerjava različnih programskih sistemov za vzpostavitev visoko-propustnega računskega okolja. Ocena uporabnosti v različnih uporabniških scenarijih (vzpostavitev računskega okolja v manjšem podjetju, na fakulteti, itd.) (iii) V sodelovanju z drugimi mentorji UL FGG: implementacija različnih programov za analizo konstrukcij za delo v visoko-zmogljivih računskih okoljih.

**Mentor:** doc.dr. Matevž DOLENC, somentor po potrebi

### **UPORABA APLIKACIJ V OBLAKU**

Osnovni koncepti računalništva v oblaku združuje pojme: programska oprema kot storitev (software as a service - SaaS), platforma kot storitev (platform as a service - PaaS) in infrastruktura kot storitev (infrastructure as a service - IaaS). V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog: (i) Pregled produktov/storitev računalništva v oblaku in primerjava s klasičnimi programskimi rešitvami v gradbeništvu. (ii) Implementacija različnih gradbeniških programov za delo v oblaku. (iii) Načrt in izvedba prehoda manjšega gradbenega podjetja s klasičnih programskih rešitev na spletne storitve.

**Mentorji in somentorji:** doc.dr. Matevž DOLENC, somentor po potrebi

### **PRENOS OBSTOJEČIH INŽENIRSKIH APLIKACIJ NA MREŽO ALI V OBLAK**

V okviru teh diplomskih nalog bi preučili možnosti za prenos obstoječih inženirskih aplikacij (npr. aplikacija za analizo konstrukcij z metodo končnih elementov ali aplikacija za analizo dinamike fluidov) v distribuirano računalniško okolje – mreža (angl. grid) ali oblak (angl. cloud). Pri tem bi uporabili nekatere nove tehnologije za hiter in učinkovit prenos, kot so na primer tehnologije SCI-BUS ali mOSAIC. Diplomaska naloga bo obsegala analizo obstoječe aplikacije ter načrt in preizkus predelave le-te za računanje na ARNES-ovi mrežni infrastrukturi ali za izvajanje na enem od ponudnikov storitev v oblaku.

**Mentor:** doc.dr. Vlado Stankovski, somentor po potrebi

### **PROJEKTIRANJE IN SODELOVANJE Z GENERIČNIMI APLIKACIJAMI V OBLAKU**

Računalništvo v gradbeništvu se je najprej iz centralnih računalnikov preselilo na delovne postaje in lokalna omrežja, zdaj pa se od tu seli v oblak, npr. na Google Docs, Dropbox, Zoho, AutoCAD WS. Diploma naj bi ocenila današnjo uporabnost teh orodij, potenciale in ovire za večjo koristnost v gradbeništvu.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

### **PRIMERJAVA PODATKOVNIH BAZ Z OKOLJSKIMI PODATKI**

V okviru diplomske naloge bi izdelali primerjavo podatkovnih baz z okoljskimi podatki ter analizo smiselnosti vzpostavitve podobnih baz v Sloveniji. Primera podatkovnih baz:

<http://www.nachhaltigesbauen.de/oekobaudat/>, <http://www.baubook.at/zentrale/?SW=5>.

**Mentor:** doc.dr. Vlado Stankovski, somentor po potrebi

## **MODELIRANJE POTRESOV Z UPORABO TEHNIK STROJNEGA UCENJA**

Na področju računalništva in informatike so v zadnjih 20. letih razvili vrsto tehnik za strojno učenje formul na podlagi podanih podatkov (npr. identifikacija sistemov, induktivno logično programiranje, genetsko programiranje, odkrivanje enačb ipd.) Cilj diplomske naloge je, da na podlagi obstoječih podatkov o potresih avtomatično generiramo modele, ki napovedujejo pomembne parametre potresa, npr. vrednost parametra Peak Ground Acceleration, PGA. Uspešnost napovedovanja novih formul bomo primerjali z napovedi obstojecih matematičnih modelov.

**Mentor:** doc. dr. Vlado STANKOVSKI, somentor po potrebi

## **PROJEKTNI INFORMACIJSKI PORTALI IN SODELOVALNE TEHNOLOGIJE**

Posebno področje predstavljajo storitve za spletno druženje in spoznavanje (Twitter, Facebook, Linked-in ...) so evolucija spletnih skupnosti in gostujočih storitev in so razmeroma nov koncept, katerega število uporabnikov v zadnjih letih eksponentno raste.

### **GRADBENIŠKO POSLOVNO OKOLJE 2.0**

Naraščanje priljubljenosti digitalnih računalniških okolij za ustvarjanje, deljenje in filtriranje informacij na internetu (poimenovanih tudi storitve spleta 2.0) kot posledico nezadovoljstva nad zastarelimi tehnologijami v poslovnem okolju poznamo pod krovnim pojmom poslovno okolje 2.0. Poslovno okolje 2.0 združuje tehnologije in računalniška okolja spleta 2.0, ki jih lahko strokovni delavci, katerih primarna naloga je ustvarjanje ter uporaba znanja in informacij, pri svojem delu uporabljajo.

Zanima nas, če so tehnologije in storitve spleta 2.0 že našle pot v slovensko gradbeno industrijo. V okviru diplomske naloge bo kandidat naredil pregled tehnologij spleta 2.0 (ter tudi 3.0 in morebitnega 4.0), primernih za uporabo v poslovnem okolju gradbene industrije, identificiral potencialna področja uporabe, predstavil trenutno stanje v slovenski gradbeni industriji, predstavil morebitne prednosti prehoda v poslovno okolje 2.0 ter v sodelovanju z izbranim podjetjem poiskal ključne ovire za hitrejši prehod.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

### **SEMANTIČNE SPLETNE APLIKACIJE ZA TRŽENJE GRADBENIH STORITEV**

Gradbena podjetja lahko ponudijo svoje produkte in storitve na trgu na različne načine. Smisel uporabe semantičnih spletnih storitev in novih spletnih standardov na tem področju (npr. SA-REST) je, da se omogoči čim bolj avtomatsko povezovanje med povpraševanjem in ponudbo različnih storitev ter čim bolj avtomatsko uporabo določenih storitev.

V okviru diplomske naloge bi razvili spletno aplikacijo za trženje produktov oz. storitev konkretnega gradbenega podjetja ter analizirali prednosti in slabosti pristopa.

**Mentor:** doc.dr. Vlado STANKOVSKI, somentor po potrebi

### **TEHNOLOGIJA DRUŽABNIH OMREŽIJ V PEDAGOŠKEM PROCESU**

Zanima nas vloga tovrstnih storitev v današnjem pedagoškem procesu, ocena primernosti uporabe v inženirskem poučevanju, spremembe na relaciji predavatelj/mentor-kandidat ter primerjava s klasičnim pedagoškim procesom in okolji, ki so specializirana za pouk (npr. Moodle).

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

### **TEHNOLOGIJA DRUŽABNIH OMREŽIJ ZA PROJEKTNO SODELOVANJE**

Narava novih rešitev sovпада z lastnostmi inženirskega sodelovanja pri pripravi in izvedbi projektov v okviru gradnje inženirskih objektov. Pričakuje se pregled relevantnih tehnologij, ocena primernosti uporabe glede na naravo inženirskega dela, ocena možnosti prenosa v prakso, zaželen je preizkus v praksi. Diplomska naloga naj bi odgovorila na vprašanje, kakšni

so potenciali uporabe tehnologij za spletno druženje in spoznavanje v vseh fazah gradbenega projekta.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

#### **UPORABA TEHNOLOGIJ OBVEŠČANJA PRI GRADNJI**

Gradnja objektov je proces pri katerem se lahko pogoji dinamično spreminjajo. Različni akterji tega procesa se morajo sproti dogovarjati in sporazumevati. Diplomaska naloga se bo osredotočila na izdelavo pregleda in analizo različnih tehnologij za medsebojno obveščanje (angl. Notifications) ter njihovo uporabnost v konkretnih primerih gradnje.

**Mentor:** doc.dr. Vlado STANKOVSKI, somentor po potrebi

#### **PROJEKTNI PORTAL ZA FOTODOKUMENTACIJO**

Fotodokumentacija postaja vedno bolj pomemben del pri izvedbi gradbenega projekta, uporablja se tako za spremljavo dela, nadzor, pri projektnih rešitvah in tudi pri pravnih zadevah kot dokazno gradivo, pomembno vlogo pa predstavlja tudi za učenje o izvedbi. Kandidat bo preučil zahteve ter uredil fotodokumentacijo, ki jo bo dobil za izbrani objekt.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

#### **PROJEKTNI PORTFELJ GRADBENIH PROJEKTOV**

Kandidat bo v okviru diplomske naloge preučil informacijske sisteme za upravljanje projektnih portfeljev ter prikazal uporabo na izbranem projektu.

**Mentor:** doc.dr. Tomo CEROVŠEK, somentor po potrebi

### **MOBILNO RAČUNALNIŠTVO**

V zadnjih letih beležimo bliskovit napredek računalniških naprav (iPhone, Android) ter manjše (telefoni) in večje tablice. Prednost teh naprav je, da jih imajo ljudje vedno seboj, da baterija zdrži bistveno dlje kot pri prenosnih računalnikih. Slabost so manjši zasloni in slabša tipkovnica.

#### **OBJAVLJANJE ŠTUDIJSKIH GRADIV NA PRIROČNIH RAČUNALNIŠKIH NAPRAVAH**

V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog, v katerih bi kandidati izdelali pregled trga teh naprav, pregled obstoječih rešitev za študij, pregled orodij za izdelavo študijskih gradiv, analizirali možne scenarije uporabe (v učilnici, doma, na poti na predavanja) ali v sodelovanju z učiteljem FGG za napravo predelali obstoječe študijsko gradivo, učbenik ali portal v obliko, primerno za mobilne naprave.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

#### **DOSTOP DO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE NA PRIROČNIH RAČUNALNIŠKIH NAPRAVAH**

V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog, v katerih bi kandidati izdelali pregled trga teh naprav, pregled obstoječih rešitev za dostop do projektnih informacij, analizirali možne scenarije uporabe (na gradbišču, sestanku, doma, na poti).

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC, Sebastjan Meža.

#### **PRIROČNI RAČUNALNIKI ALI TELEFONI KOT ORODJE ZA PROJEKTIRANJE**

V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog, v katerih bi kandidati izdelali pregled trga teh naprav, pregled obstoječih rešitev za dostop do projektnih informacij, analizirali možne scenarije uporabe (na gradbišču, sestanku, doma, na poti).

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC,

### **GOOGLE ANDROID, iOS, OSX ... KOT INŽENIRSKA PLATFORMA**

Diplomske naloge naj bi odgovorile na vprašanje, ali je ta (vsaka posebej v svoji nalogi) platforma primerna tudi za gradbene inženirje (možno posebej raziskati področje stavbarstva, nizkih gradenj, hidrotehnike, gradbenih konstrukcij). Pričakuje se izdelavo pregleda programskih orodij za PC/Windows okolje za vsa področja gradbeništva oz. za vse predmete študija ter iskanje ustreznih nadomestkov, skladno z EU standardi) za OS X.  
**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

#### **VLOGA MOBILNIH TEHNOLOGIJ V GRADBENIŠTVU IN NJIHOV VPLIV NA POVEČANJE PRODUKTIVNOSTI IN ZMANJŠEVANJE NAPAK**

Na spletu se redno pojavljajo nova okolja za sodelovanje, ki sledijo napredku splošnih informacijskih tehnologij in razvoju gradbene informatike. Primera sta npr. Woobius in SiteMaster, ki sta prilagojena malim in srednjim podjetjem ter uporabi mobilne tehnologije. Manj zahtevna diploma se bi osredotočila na primerjavo, bolj zahtevna diploma pa bi katero od teh orodij prilagodila za rabo v slovenskem okolju (jezik, predpisi).

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, drugi sodelavci KGI in kateder

#### **OGRODJE SPLETNIH APLIKACIJ ZA MOBILNA OKOLJA**

Obravnavali bi nove možnosti in posebnosti mobilnih naprav (zasloni na dotik, manjše dimenzije zaslona, večprtna geste, vgrajeni GPS prejemaniki, ...). V okviru diplomske naloge bi kandidat pripravil pregled obstoječih ogrodij za izdelavo mobilnih spletnih aplikacij, opravil primerjavo, po potrebi razvil lastno ogrodje za preprosto ustvarjanje (inženirskih) spletnih aplikacij ter uporabnost predstavil z razvojem lastne inženirske mobilne aplikacije.

**Mentorji in somentorji:** prof.dr. Žiga TURK, doc.dr. Matevž DOLENC, dr. Robert KLINC

#### **GRADBENIŠKE APLIKACIJE ZA PAMETNE MOBILNE NAPRAVE**

V zadnjih letih so se dodobra uveljavile pametne mobilne naprave (telefoni, tablice, itd.), ki jih poganjajo različni operacijski sistemi (npr. iOS, Android, Windows). Velika razširjenost omenjenih naprav in njihove karakteristike (velikost, hitrost, možnosti komunikacije, itd.) pomenijo priložnost za razvoj inovativnih gradbeniških aplikacij z namenom izboljšati gradbeniške procese. V povezavi s to temo je možnih več diplomskih nalog: (1) pregled obstoječih gradbeniških aplikacij za pametne mobilne naprave: analiza, primeri uporabe, itd., (2) razvoj različnih programov za nadzor in dostop do spletnih gradbeniških storitev, (3) razvoj gradbeniških programov z uporabo poglobljene/izboljšane resničnosti (augmented reality). Takšni programi povezujejo različne podatkovne modele, kot sta npr. informacijski modeli zgradb (BIM) in geografske informacijske sisteme (GIS) z mikro/makro lokacijo posameznika z napravo.

**Mentor:** doc.dr. Matevž DOLENC, somentor po potrebi

## **Katedra za metalne konstrukcije (KMK)**

### **Konstruktivski elementi iz aluminija**

V nalogi bo potrebno obravnavati projektiranje aluminijastih nosilcev obremenjenih z upogibnim momentom in osno silo.

**Mentor: doc. dr. Primož Može (1 študent)**

### **Različna poglavja iz jeklenih konstrukcij**

V sklopu diplomske naloge bo diplomant pregledal in analiziral rezultate raziskovalnih projektov, ki so se odvijali v sklopu sklada RFCS (Research Fund for Coal and Steel).

**Mentor: doc. dr. Primož Može (2 študenta)**

### **Zasnova nizkih sovprežnih stropov**

Izdelati je potrebno več različnih zasnov nizkih sovprežnih stropov.

**Mentor: doc. dr. Primož Može (1 študent)**

### **Konstruktivska zasnova in dimenzioniranje posameznih konstrukcijskih sklopov jeklenih konstrukcij**

Študent podrobneje obravnava izbrani konstrukcijski sklop: zahtevnejši spoji, strešna konstrukcija, sovprežni strop, povezja, itd. Naloga obsega konstrukcijsko zasnovo, dimenzioniranje in obravnavo konstrukcijskih detajlov.

**Mentor: doc. dr. Primož Može (2 študenta)**

### **Tiskanje konstrukcij; iluzija ali stvarnost?**

V okviru naloge je potrebno pregledati stanje na področju tehnologije 3D tiska, možnosti tiskanja gradbenih materialov, tako klasičnih (beton, kovina) kot tudi modernejših (steklo, polimeri). Pregledati je potrebno trenutne dosežke na področju 3D tiskanja konstrukcijskih elementov, sklopov in celotnih objektov.

**Mentor: doc. dr. Primož Može, somentor Nina Zupan**



### **Mejna stanja uporabnosti**

Standard Evrokod jasno definira mejno stanje uporabnosti (MSU), medtem ko določitev kriterijev prepusti naročniku projekta oziroma posameznim državam. Kandidat bo pregledal in kritično presodil različne kriterije za omejitev MSU, ki jih podajajo različni nacionalni dodatki k Evrokodu in drugi mednarodni standardi. Različne kriterije bo demonstriral na primerih.

**Mentor: doc. dr. Primož Može**

### **Projekti različnih jeklenih in sovprežnih konstrukcij**

Izdelati je potrebno projekt enostavne jeklene oziroma sovprežne konstrukcije v obsegu PGD. Pri posameznih nalogah so možni posebni poudarki (požarna odpornost, potresna odpornost ...)

**Mentor: doc. dr. Primož Može (2 študenta)**